God
591·1
Edw | Ann
87936

00087936

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 05 October, 2018

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

87936
ac

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

M. MILNE EDWARDS

TOME I

MT-e-20c

PARIS
VICTOR MASSON ET FILS
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1864

00087936

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

RECHERCHES SUR LA SIGNIFICATION HOMOLOGIQUE

DE

QUELQUES PIÈCES FACIALES DES POISSONS OSSEUX,

Par M. H. HOLLARD,

Professeur à la Faculté des sciences de Poitiers.

On sait que chez les Poissons téléostéens le nombre des pièces faciales est plus considérable que dans aucun des autres groupes vertébrés. Lorsqu'on a retiré du squelette céphalique de ces Poissons les plaques sous-orbitaires, que l'on a vainement essayé d'y rattacher et qui appartiennent décidément au dermo-squelette, lorsqu'on en a distrait le battant operculaire, on compte encore ici dix pièces, que leurs connexions nous désignent comme appartenant au névro-squelette.

Ces dix os se distribuent en deux groupes. Cinq d'entre eux se rattachent à l'ethmoïde et au vomer et forment le système de la mâchoire supérieure ou maxillo-palatin ; les cinq autres s'interposent entre les parties postorbitaires du crâne et la mâchoire inférieure.

Les pièces du premier groupe trouvent facilement leurs homologues dans les autres classes vertébrées. En effet, les anatomistes s'accordent aujourd'hui assez généralement à reconnaître ici, non-seulement l'intermaxillaire et le maxillaire supérieur, mais

encore le palatin et les deux ptérygoïdiens ; car l'os que Cuvier a désigné sous le nom de *transverse*, d'abord dans son Ostéologie des Crocodiles (1), puis dans celle des Poissons (2), est indubitament un ptérygoïdien externe.

Il est bien plus difficile de déterminer les homologies des éléments du deuxième groupe. Beaucoup d'anatomistes l'appellent tout simplement le suspenseur de la mâchoire inférieure ; mais cette désignation collective ne résout pas la question. On sait que Cuvier nommait *temporal* la pièce supérieure de cette série, celle qui suspend les quatre autres au crâne ; qu'il assimilait au *jugal* celle avec laquelle s'articule la mâchoire inférieure ; qu'il appelait tympanique la lame osseuse jetée entre le soi-disant temporal et l'arcade ptérygo-palatine, et qu'il regardait les deux autres pièces comme propres aux Poissons, leur donnant, en conséquence, les noms spéciaux de *préopercule* et de *symplectique* (3).

Pour Étienne Geoffroy, le temporal de Cuvier, son symplectique et son préopercule représentent, sous les noms de *serrial*, *uro-serrial* et *tympanal*, les trois éléments que M. Serres compte dans la composition du cadre du tympan ; puis le tympanique et le jugal de Cuvier, qui s'appellent cette fois *épicotyléal* et *hypocotyléal*, compléteraient la caisse (4) ; en sorte que, pour Étienne Geoffroy, tout le groupe des cinq os qui nous occupent n'est que l'ensemble des éléments de la caisse et du cadre tympaniques, agrandis, déroulés et au complet, tandis que, chez les Oiseaux, ce même groupe se réduit à la pièce unique connue sous le nom d'*os carré*.

(1) *Ossements fossiles*.

(2) *Hist. nat. des Poissons*, t. I. — *Leçons d'anatomie comparée*, t. II.

(3) *Hist. nat. des Poissons*, t. I.

(4) On peut se rappeler que l'illustre auteur de la *Philosophie anatomique* nommait *cotyléal* un os qu'il pensait avoir découvert dans la composition de la caisse chez les mammifères, et qui, selon lui, avait pour caractères constants : 1° de servir de point d'attache au ptérygoïdien interne (*hérisséal*, Geoff.) ; 2° d'offrir une partie de sa surface pour l'articulation de la mâchoire inférieure ; 3° de couvrir en tout ou en partie les os tympaniques (*Mém. du Muséum*, t. II, p. 437-38, et *Ann. des sciences nat.*, 1re sér., t. III. p. 253).

M. Owen propose des déterminations homologiques qui, sauf la différence de la nomenclature, reviennent à faire du groupe temporo-mandibulaire des Poissons, le préopercule excepté, un groupe tympanique et l'équivalent de l'os carré (1).

Meckel (2), et plus tard Koestlin (3), laissant aussi le préopercule à part, ont vu, dans ce même groupe, l'os carré, plus la portion articulaire du temporal. Un compatriote de ces derniers anatomistes, Hallmann (4), n'appelait *tympanique* et n'assimilait, en conséquence, à l'os carré des Oiseaux que le temporal de Cuvier, tandis que le tympanique de ce dernier était pour lui un *ptérygoïdien postérieur*, et son jugal un os qui ne se rencontre que chez les ovipares, et que Nitsch (5) et plusieurs auteurs allemands nomment *carré jugal* (*quadrato-jugale*) pour indiquer les relations de cette pièce avec le carré d'une part et le jugal de l'autre. Quant au préopercule et au symplectique, Hallmann leur laisse ces noms sans leur donner de signification homologique.

Si nous consultons M. Agassiz, c'est le jugal de Cuvier qui représente l'os carré ; réuni au tympanique du même auteur, il correspond à la caisse des mammifères, tandis que le temporal de notre illustre ichthyologiste serait un mastoïdien, son symplectique une pièce en rapport de continuité avec le cartilage de Meckel, un tympano-malléal, suspenseur de la mâchoire inférieure, le préopercule enfin, un suspenseur hyoïdien qui représenterait l'apophyse styloïde du temporal (6).

Je citerai enfin les déterminations de J. Müller, qui accepte le temporal de Cuvier comme tel, mais qui voit dans son jugal un carré jugal, dans son tympanique et son symplectique des pièces

(1) *Principes d'ostéologie comparée*. Paris, 1855. Première table des synonymes.

(2) *System der Vergleichenden Anatomie*, t. I et II.

(3) *Der Bau des knoch. Kopfes in den vier Klassen der Wirbelthiere*, in-8, 1844.

(4) *Die vergleichende Osteologie des Schläfenbeins*, in-4, 1837.

(5) *Archives de Meckel*, t. I, p. 326.

(6) *Poissons fossiles*, t. I. Voyez aussi les observations de M. Vogt à propos du mémoire de J. Müller sur la classification des Poissons et sur l'ordre des Ganoïdes en particulier (*Ann. des sciences nat.*, 3e série, t. IV). La suite de cette étude prouvera que M. Vogt rattache très-gratuitement l'origine du symplectique à l'extrémité malléale du cartilage de Meckel.

surnuméraires ou intercalées, et dans le préopercule un des éléments du suspenseur mandibulaire, c'est-à-dire du système tympanique.

Tous les anatomistes dont je viens de rappeler la manière de voir s'accordent en ceci, que la caisse des mammifères est représentée, sinon par, du moins dans le groupe ostéologique à l'extrémité duquel est suspendue la mâchoire inférieure des Poissons. Mais quand on voit G. Cuvier ne reconnaître comme tympanique qu'une des pièces de ce groupe et désigner le suspenseur immédiat comme un jugal ; M. Agassiz faire de ce jugal l'homologue du carré des Oiseaux, complété par le tympanique de Cuvier ; d'autres anatomistes vouloir que ce soit une pièce spéciale sous-zygomatique, sous le nom ambigu de carré jugal, appelée, chez les ovipares, tantôt à remplacer l'os carré dans sa fonction articulaire, tantôt à se porter au-devant de la mâchoire supérieure ; quand l'os supérieur du groupe est un temporal pour les uns, pour d'autres un mastoïdien, pour d'autres encore un tympanique ; lorsque enfin la détermination des autres pièces, celle du symplectique comme celle du préopercule, n'est pas moins débattue, il devient évident que ce point de l'ostéologie des Poissons réclame, non pas seulement une discussion nouvelle, mais de nouvelles informations, c'est-à-dire de nouvelles recherches. Ce que l'anatomie comparée n'a pu décider, il faut que l'embryogénie nous le dise. Si j'en crois les faits que j'ai rencontrés sur cette voie et le résultat des rapprochements que j'ai pu établir entre les phases du développement des pièces faciales des Poissons et leur constitution définitive, la détermination de leurs homologies telle que je vais la donner aura tous les caractères d'une démonstration.

Comme je viens de le dire, nous avons ici deux ordres de faits à constater, et nous devons commencer par les faits embryogéniques.

I

Les dessins que je mets sous les yeux du lecteur dans la planche qui se rattache à ce mémoire, reproduisent exactement

les premières phases du développement du groupe ostéologique qui nous occupe ici.

Cette partie de la tête des Poissons osseux est primitivement représentée par deux cartilages parfaitement distincts et placés bord à bord l'un derrière l'autre.

L'antérieur se présente, dans les très-jeunes embryons, sous la forme d'une lame étroite, allongée, légèrement arquée (1). L'une de ses extrémités, dirigée en avant et en bas, faiblement renflée, arrondie, atteint la portion terminale et élargie du cartilage de Meckel, dont le bord supérieur se déprime ici pour recevoir cette espèce de tête articulaire. L'extrémité opposée se porte en arrière et en haut, et s'arrête à une distance considérable du cartilage crânien. Atténuée dans les premiers âges embryonnaires, cette portion de notre premier cartilage rencontre en arrière le cartilage postérieur, tandis qu'en avant rien ne la limite encore; aussi peut-elle se développer et s'étend-elle largement dans ce sens, au point que bientôt le cartilage antérieur devient, au-dessus de son extrémité articulaire, une large plaque faciale d'une forme irrégulièrement triangulaire (2). De plus, et par un effet de ce même développement, il s'infléchit dans la direction de la région sous-orbitaire et des cartilages ptérygo-palatins, qu'il finit par atteindre.

Notre deuxième cartilage (3) débute supérieurement par une partie très-large, qui est comme suspendue au crâne cartilagineux dans l'intervalle qui sépare la capsule auditive de l'orbite. Descendant de là dans une direction plus ou moins voisine de la verticale, il s'infléchit bientôt assez brusquement et prend une direction très-oblique en avant, en même temps qu'il se rétrécit beaucoup; cette seconde région représente une langue étroite, qui côtoie le cartilage antérieur et qui s'arrête avant d'atteindre l'extrémité inférieure ou articulaire de celui-ci. Le bord postérieur du deuxième cartilage offre deux saillies qu'il importe de

(1) Pl. 1, fig. 1.
(2) Pl. 1, fig. 2 et 3, *s m*.
(3) Ibidem, *s h*.

signaler : l'une est l'angle très-prononcé qui résulte en arrière de la flexion du cartilage sur lui-même ; c'est ici que s'attache, à l'état cartilagineux comme après son ossification, la pièce hyoïdienne que Cuvier a désignée sous le nom d'*os styloïde*, en un mot, c'est le point de suspension de la grande branche de l'hyoïde. L'autre saillie, placée plus haut, est l'ébauche de l'apophyse destinée à l'articulation de l'opercule, dont le développement semble partir de ce point.

Les deux cartilages que je viens de décrire représentent évidemment deux éléments primordiaux et distincts du squelette facial, en même temps que deux suspenseurs spéciaux, l'un de la mâchoire inférieure, l'autre de l'arc hyoïdien, qui porte les rayons branchiostéges.

L'ossification substitue à chacun de ces éléments squelettiques primitifs, non pas un os, mais un groupe de pièces osseuses. Nous avons donc, comme résultat immédiat et manifeste de l'état initial ou embryonnaire du squelette facial des Poissons osseux, et, pour les cinq pièces encore controversées qui nous occupent, la répartition de ces pièces, non pas en un groupe unique, mais en deux groupes; puis le fait que chacun de ces groupes remplit la fonction de suspenseur des pièces appendiciales, l'un pour la mâchoire inférieure, l'autre pour rattacher l'arc hyoïdien au crâne.

A la place du cartilage antérieur, le squelette ossifié nous donne le tympanique de Cuvier et son soi-disant jugal, avec lequel s'articule la mâchoire inférieure (1). Au lieu du cartilage postérieur, nous trouvons les pièces que Cuvier a nommées temporal, symplectique et préopercule. L'angle de courbure en saillie auquel s'attache le cartilage de l'os styloïde marque, en effet, la région où commence l'ossification du préopercule et la limite primitive de cet os, du symplectique et du soi-disant temporal. M. Vogt regarde le préopercule comme le suspenseur

(1) Le tympanique et le jugal (Cuv.), nommés *épi* et *hypocotyléal*, par Ét. Geoffroy, sont évidemment deux éléments d'un même tout. Leurs relations avec les ptérygoïdiens suffiraient pour le démontrer ; elles nous serviront bientôt à déterminer leur homologie.

hyoïdien, le symplectique comme le suspenseur maxillaire. Les faits qui précèdent lui donnent pleinement raison en ce qui concerne le premier de ces os, mais ils lui donnent doublement tort quant au symplectique, qui fait partie, on vient de le voir, du suspenseur hyoïdien, et qui ne procède nullement, comme ce même anatomiste l'a cru, du cartilage de Meckel.

Nous venons de voir que les faits embryogéniques nous conduisent à former deux groupes des cinq pièces osseuses qui composent ce qu'on a nommé le suspenseur de la mâchoire inférieure. Cette distribution, qui donne deux de ces pièces à l'arc mandibulaire et les trois autres à l'arc hyoïdien (dont le développement n'est nulle part aussi considérable que chez les Poissons), nous prépare et nous achemine à la détermination des véritables homologies des os dont il s'agit. Elle nous dit et nous démontre, avant tout, que ce qui doit nous préoccuper ici, c'est le groupe lui-même et non chacun des os qui le composent, puisque c'est le groupe qui représente l'élément squelettique primordial, et que les os qui se substituent à cet élément primitivement cartilagineux, n'en sont, en réalité, que des subdivisions, et n'ont pas plus de valeur individuelle que les pièces qui concourent à former la mâchoire inférieure chez les ovipares, et, en particulier, chez les Reptiles et les Poissons. Il ne s'agit donc pas, dans la recherche des homologies en général et dans celle qui va nous occuper, de trouver, dans la série des Vertébrés, l'équivalent de chaque pièce qui demeure distincte, mais celui de chaque groupe procédant du même élément primitif et qui le représente. Le nombre des pièces est d'une valeur très-secondaire, comme nous le voyons déjà pour les vertèbres, les phalanges et bien d'autres os qui ont la même signification, qui sont, comme on le dit, homotypes. Il pourra donc arriver que nous ne trouvions qu'un os dans certains vertébrés, là où nous en comptons plusieurs dans une autre classe, et nous n'en avons pas moins, dans cet os unique, l'équivalent du groupe qui occupera ailleurs la même région squelettique avec des connexions semblables. Si nous recherchons, dans les vertébrés supérieurs aux Poissons les représentants des pièces faciales de ces derniers, la question se

posera à nous en ces termes : Quels sont les équivalents de chacun des groupes issus du même élément primordial, de celui auquel est suspendue la mâchoire inférieure, et de celui par l'intermédiaire duquel l'arc hyoïdien se rattache à la tête? Cette fois, c'est à l'anatomie comparée à nous répondre.

II

A. — Groupe antérieur ou suspenseur mandibulaire.

Étienne Geoffroy avait deviné la solidarité des deux os qui composent ce premier groupe lorsqu'il leur donna les noms d'épi et d'hypocotyléal. Non-seulement ils procèdent du même cartilage, mais ils se rattachent l'un et l'autre aux ptérygoïdiens. Considérés comme un tout, nous les voyons aboutir à la mâchoire inférieure et lui fournir une tête articulaire à laquelle celle-ci oppose une cavité. Il s'agit de savoir s'il existe chez les autres classes vertébrées quelque os où quelque groupe d'os qui nous offre cette double connexion, d'une part avec les ptérygoïdiens, de l'autre avec la mandibule, quelles que soient les modifications que puissent subir les formes, le développement et même l'usage des os qui nous présenteront ces relations anatomiques.

Or, chez tous les vertébrés ovipares supérieurs aux Poissons, depuis les Batraciens jusqu'aux Oiseaux inclusivement, la mâchoire inférieure s'articule avec une pièce faciale, tantôt fixe et tantôt mobile, de forme très-variable, et qui, d'un autre côté, est en relation avec les ptérygoïdiens. La constance de cette double connexion n'aurait jamais dû en faire méconnaître l'identité. Partout elle offre une saillie articulaire à la mandibule, qui lui présente, de son côté, une surface creuse. Cette pièce est connue chez les Oiseaux sous le nom d'os carré ; elle fait plus ou moins l'office de caisse, ou tout au moins de cadre tympanique, et représente bien manifestement la partie de l'oreille qui porte ces noms chez les mammifères. Comme la caisse de ceux-ci, l'os carré ou tympanique des ovipares s'appuie sur le temporal, mais avec une tendance très-prononcée à s'en détacher, ainsi qu'on le voit chez les Oiseaux, chez plusieurs Sauriens, chez les Ophidiens

et les Batraciens, en sorte que ses connexions du côté du temporal sont moins constantes que du côté de la mâchoire et des ptérygoïdiens. Cette même pièce est parfois en relation médiate ou immédiate avec la mâchoire supérieure. Chez les Oiseaux, cette dernière connexion s'établit par une pièce zygomatique d'un caractère encore douteux, celle qui, intermédiaire entre l'os carré et le vrai jugal, a reçu le nom de carré jugal (1). Chez les Batraciens, nous retrouvons une sorte de carré jugal que Dugès désignait sous le nom de *tympano-malléal*, le croyant en rapport avec le prolongement malléal du cartilage de Meckel (2); c'est tout simplement un os carré qui dirige une apophyse en avant vers la mâchoire supérieure; cet os, étudié avec soin sur des têtes de Batraciens différents tant anoures qu'urodèles, justifie encore moins la signification que lui donnait G. Cuvier, lorsque, ne considérant que son apophyse antérieure, il en faisait un jugal proprement dit (3).

Ainsi, l'os avec lequel s'articule la mandibule des ovipares est partout le même, soit qu'il s'appuie largement au temporal et présente une forme circulaire, comme chez les Tortues, soit qu'il en prenne une plus ou moins allongée ou irrégulièrement quadrilatère et tende à se détacher de l'écaille temporale, comme chez beaucoup de Sauriens, chez les Ophidiens et les Amphibiens, soit qu'il ait des relations avec le jugal et, par celui-ci, avec la mâchoire supérieure, soit enfin qu'il soit muni, comme chez les Batraciens, d'une sorte d'apophyse zygomatique, qui rejoint ou non la mâchoire supérieure. Ces différences de connexions et de formes n'affectent en rien son identité, attendu qu'elles n'ont rien de constant, tandis que ses relations avec la mâchoire inférieure

(1) Je crois que l'arcade grêle dont cette pièce fait partie est formée par un vrai jugal, mais divisé. Chez les Perroquets, le temporal dirige vers cette arcade une apophyse qui l'atteint vers sa partie moyenne par un prolongement ligamenteux.

(2) *Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens à leurs différents âges* (*Mém. de l'Académie des sciences*, *Savants étrangers*, t. VI, 1835).

(3) G. Cuvier réservait le nom de tympanique chez les Batraciens à la pièce en forme de marteau qui est surperposée à son jugal et dont le manche s'approche sans l'atteindre, de l'articulation mandibulaire. Cette pièce est le vrai temporal par ses connexions. (*Ossements fossiles*, texte et planches.)

et l'arcade ptérygo-palatine maintiennent et attestent cette identité.

Dès lors, quand nous retrouvons, chez les Poissons, un petit groupe de deux os qui, représentant un même élément squelettique primitif, se caractérise par cette même connexion avec les ptérygoïdiens d'une part, et la mâchoire inférieure de l'autre, j'en conclus que ce groupe, ce tout ostéologique, ne peut être que l'homologue de l'os carré, qui lui-même est, par sa position, l'homologue de la caisse tympanique.

Nous venons de démontrer l'homologie de notre cartilage antérieur et des deux os solidaires qui en procèdent avec l'os carré des Oiseaux, qui se retrouve lui-même, chez les Reptiles et les Amphibiens, dans la pièce à laquelle est suspendue la mâchoire inférieure. Nous avons dit, en passant, que ces os représentent, dans les ovipares, la caisse des mammifères, comme on l'a assez généralement admis pour les Oiseaux et les Reptiles, et contrairement aux opinions différentes proposées par Cuvier, Dugès et d'autres en ce qui touche les Amphibiens et, par suite, les Poissons. On pourrait objecter, à cette assimilation générale de la caisse au suspenseur mandibulaire des ovipares, que, chez les mammifères, la mâchoire inférieure ne s'articule pas avec la partie tympanique du temporal, mais avec la partie squameuse sous-zygomatique de ce dernier; et cette objection peut sembler d'autant plus sérieuse que nous avons davantage insisté pour prouver l'identité de l'os carré dans la série des ovipares, sur ses relations avec la mandibule. Cette difficulté trouve sa solution dans un fait d'embryogénie.

On sait que, chez les mammifères, les branches du cartilage de Meckel se terminent par un bouton qui pénètre jusqu'à la région auriculaire et devient, en s'ossifiant, le marteau. La mâchoire osseuse se constitue et s'arrête à quelque distance, en avant de cette même région auriculaire tympanique. Là, elle se redresse et de sa branche montante donne un condyle articulaire, qui rencontre, au-dessus de lui, la région prétympanique et zygomatique du temporal, laquelle lui offre une surface d'articulation généralement en creux.

Chez les ovipares, comme Rathke et d'autres anatomistes l'ont remarqué, et comme je l'ai moi-même observé en ce qui concerne les Poissons, le cartilage de Meckel, avec son bouton terminal, est enfermé tout entier dans la mâchoire osseuse, et l'on peut dire, par conséquent, que celle-ci étend ses branches en arrière jusqu'à la région tympanique. Les pièces qu'elle rencontre ici et avec lesquelles elle s'articule sont donc des pièces tympaniques, et il suffit, après avoir constaté ce fait, de jeter les yeux sur ces pièces chez l'ovipare adulte pour reconnaître leur rapport avec la membrane et la cavité du tympan, et pour se convaincre qu'on a sous les yeux la caisse des mammifères plus ou moins modifiée, tantôt annulaire, tantôt et plus souvent déroulée et étalée.

L'articulation de la mandibule a donc passé ici du temporal à la caisse, parce que la mandibule elle-même s'est prolongée jusqu'à celle-ci.

J'arrive maintenant à notre second cartilage et au groupe ostéologique qui en procède.

B. — Groupe postérieur ou suspenseur hyoïdien.

Il est entendu que les trois pièces qui composent ce second groupe ne sauraient avoir qu'une même signification ostéologique. Leur commune origine repousse d'avance et une fois pour toutes les diverses appréciations qui font de ces trois pièces des os spéciaux, tandis qu'elle nous les donne comme les divisions d'un tout, d'un même élément squelettique primordial, comme celles qui forment notre premier groupe, et comme celles qui se substituent au cartilage de Meckel pour constituer la mâchoire inférieure des Poissons.

Ici encore, c'est aux connexions du groupe que nous demanderons ses caractères homologiques, comme déterminant sa place et son rôle dans le plan du squelette vertébré. Parmi ces connexions, il en est de significatives et de secondaires. J'appelle significatives les connexions initiales et terminales du groupe, celles qui datent de son état cartilagineux. Par l'une d'elles, il

tient au crâne; par l'autre, il atteint et rattache à la tête l'arc antérieur de l'hyoïde, homologue de la grande corne de ce dernier os devenu, chez les Poissons, un groupe important consacré aux fonctions respiratoires. Je regarde comme secondaires les connexions qui ne datent pas, comme les précédentes, de la phase cartilagineuse du groupe suspenseur de l'arc hyoïdien : telles sont celles qu'il contracte avec le groupe antérieur d'une part et avec l'aile operculaire de l'autre.

Je demande si nous connaissons, chez les vertébrés supérieurs, un os qui serve à suspendre au crâne la grande corne de l'hyoïde, et quel est cet os?

Dugès, dans ses recherches sur l'embryologie des Batraciens, a décrit et dessiné un cartilage qui ressemble sensiblement à notre cartilage suspenseur de l'hyoïde; cette pièce, qui se divise plus tard, se rattache si intimement au crâne chez le Crapaud brun, en même temps qu'elle tient à l'hyoïde, que le savant physiologiste de Montpellier inclinait à la considérer comme l'apophyse styloïde des mammifères. C'est qu'en effet, l'os plus ou moins saillant ou effacé qui porte ce nom et qui est si prononcé dans l'espèce humaine est tout spécialement dévolu au rôle de suspenseur hyoïdien. Quand MM. Agassiz et Vogt ont demandé à l'anatomie des mammifères la signification du préopercule, qui seul, dans leur manière de voir, remplit ce même rôle, ils n'ont trouvé que l'apophyse styloïde à laquelle ils pussent assimiler ce dernier os. Je pense, comme ces auteurs, que la pièce qui se présente chez l'homme comme une apophyse du temporal, mais qui, en réalité, est distincte de celui-ci, nous donne la signification homologique que nous cherchons. Seulement je la crois représentée chez les Poissons par le groupe entier des trois os qui procèdent de notre cartilage facial postérieur.

Je conviens que l'apophyse styloïde des Poissons acquiert un développement qui est sans exemple dans les autres classes vertébrées, et qui pourrait d'autant plus surprendre au premier abord, que chez les Oiseaux et les Reptiles rien ne la rappelle. Mais ce développement extraordinaire est tout à fait en harmonie avec celui du système hyoïdien et avec les besoins de l'appareil bran-

chial qui constitue ce même système. Non-seulement nous avons ici un suspenseur hyoïdien, mais nous voyons ce suspenseur prendre part à la composition des parois de la chambre respiratoire, s'étendre en arrière sur cette cavité par le développement lamelliforme du préopercule, fournir un appui à l'aile operculaire, et s'assouplir enfin en se divisant pour se prêter aux mouvements de dilatation et de contraction de la bouche et des branchies.

Je considère donc le groupe d'os qui se substitue au cartilage suspenseur de l'arc hyoïdien, c'est-à-dire le temporal de Cuvier, son symplectique et le préopercule, comme l'équivalent de l'os styloïde, comme un os styloïde divisé, élargi, mis en rapport avec un appareil hyo-branchial plus grand et plus complexe que celui des vertébrés à respiration aérienne. Et s'il nous fallait une raison de plus que celles que j'ai données plus haut pour maintenir l'unité du groupe qui nous occupe, je la trouverais encore dans l'état des trois pièces de ce groupe, au moment où commence leur ossification, comme aussi, dans l'état permanent du préopercule, chez quelques genres de Poissons. M. Vogt, tout en attribuant le symplectique au cartilage de Meckel, a très-bien vu qu'il était primitivement confondu avec le préopercule, et que ce dernier, avant de s'étendre en arrière, en haut ou en bas et de déborder ses deux congénères, se trouve réduit à une petite plaque osseuse enchâssée comme un coin dans un angle laissé entre celles-ci ; il a très-bien fait ressortir aussi la réduction que présente ce même os chez plusieurs Siluroïdes. J'ajouterai aux considérations que cet anatomiste a présentées sur cette réduction et qui prouveraient au besoin, selon moi, l'impossibilité de séparer homologiquement le préopercule du symplectique et même du temporal de Cuvier, que l'hyoïde se suspend au préopercule si près de sa ligne de jonction avec ses deux congénères, qu'il lui arrive parfois de paraître attaché à l'un ou à l'autre de ceux-ci ; quelquefois même son point de suspension appartient à un petit espace qui demeure cartilagineux entre les trois plaques osseuses.

Enfin, si la loi des connexions nous désigne quelque part une

pièce qui mérite le nom de temporal, cette pièce ne saurait être celle que Cuvier et quelques autres anatomistes, à son exemple, ont appelée de ce nom. Le temporal doit confiner en même temps au frontal, à l'occipital, au pariétal, à la grande aile sphénoïdale et au rocher. Ces relations sont celles du mastoïdien de Cuvier, et je n'hésite pas à nommer ce mastoïdien le vrai temporal, comme l'ont fait avant moi Dugès, Hallmann, Köstlin et M. Agassiz.

Je me résume en concluant de l'ensemble de cette étude :

1° Que le groupe des cinq pièces faciales comprises dans ce qu'on a nommé l'aile temporo-maxillaire, l'aile tympanique, le suspenseur mandibulaire des Poissons, comprend deux groupes distincts, qui représentent deux éléments squelettiques primordiaux, sous la forme première de deux cartilages placés l'un derrière l'autre et visibles pendant toute la période embryonnaire ;

2° Que le groupe antérieur est spécialement affecté à la suspension et à l'articulation de la mâchoire inférieure, tandis que le postérieur est un suspenseur hyoïdien ;

3° Que les deux pièces osseuses qui procèdent du cartilage antérieur sont les homologues de la caisse tympanique et, par conséquent, de l'os carré des Oiseaux ;

4° Que les trois pièces issues du cartilage postérieur représentent un os styloïde très-développé, divisé, en rapport avec son rôle de suspenseur d'un arc hyoïdien complexe et de l'aile operculaire, et avec la part qu'il doit prendre à la protection des branchies ainsi qu'aux mouvements des parois de la bouche et de la chambre respiratoire ;

5° Qu'enfin le vrai temporal n'est pas la pièce désignée sous ce nom par Cuvier et qui fait partie intégrante du second groupe, mais le mastoïdien du même auteur.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 1.

Fig. 1, 2, 3. État cartilagineux de l'aile temporo-mandibulaire. — *sm*, cartilage antérieur ou suspenseur de la mandibule; *sh*, cartilage postérieur ou suspenseur de l'arc hyoïdien; *cm*, cartilage mandibulaire ou de Meckel; *h*, arc hyoïdien composé de deux cartilages : le supérieur, sous la forme d'une tige étroite, est suspendu au cartilage *sh*, et donne par l'ossification le petit os nommé *styloïde* par G. Cuvier; l'inférieur représente et donne les pièces osseuses qui portent les rayons branchiostéges.

Fig. 1. Montre les pièces en question à l'époque où le cartilage antérieur est encore réduit à une bande étroite.

Fig. 2. Présente cette même pièce et la postérieure dans un âge plus avancé, et avec tout leur développement cartilagineux.

Fig. 3. Les offre au moment où commence le travail d'ossification autour du cartilage de Meckel, pour constituer la mâchoire, et sur le bord du cartilage postérieur, pour fournir la grande lame préoperculaire, qui déjà recouvre l'origine de la première pièce hyoïdienne.

On voit en outre les rayons branchiostéges et l'opercule qui commencent à se montrer dans le pli cutané qui part en haut du cartilage postérieur, et en bas de l'arc hyoïdien. Plus près de la mâchoire inférieure, dans l'intervalle et au sein du blastème qui existent entre son extrémité postérieure, le cartilage postérieur et l'arc hyoïdien, est la place qu'occupera l'interopercule indiqué par un tracé que quelques préparations m'ont offert plus ou moins distinctement, et en tous cas par un tissu fibreux qui part du cartilage de Meckel, et qu'on aperçoit déjà fig. 2.

Fig. 4. Ce dessin est destiné à nous présenter, tels qu'ils se montrent chez le Saumon adulte, les deux groupes de pièces osseuses qui remplacent et que représentaient les deux cartilages suspenseurs de la mandibule et de l'hyoïde. Le premier groupe est indiqué avec ses limites par un pointillé; le deuxième par des hachures qui en rallient les trois pièces et comblent leurs intervalles épargnés plus ou moins par l'ossification. Le développement osseux de ces groupes n'a pas assez effacé les formes des cartilages primitifs pour qu'on ne puisse aisément retrouver le cartilage dans le groupe, et se convaincre ainsi que le tympanal et le jugal de Cuvier forment un tout; le temporal, le symplectique et le préopercule du même un autre tout, le premier au suspenseur mandibulaire, le second au suspenseur hyoïdien. Il n'est pas moins évident que le symplectique et le cartilage de Meckel ne procèdent pas l'un de l'autre.

NOTE SUR DE NOUVELLES RECHERCHES

SUR LA

PRODUCTION ARTIFICIELLE DES MONSTRUOSITÉS,

Par M. Camille DARESTE.

J'ai déjà, à plusieurs reprises, fait connaître à l'Académie les résultats de mes recherches sur la production artificielle des monstruosités dans l'espèce de la Poule. Je n'ai pu cette année consacrer que quelques semaines à ces sortes de travaux; toutefois, dans ce court espace, j'ai pu observer un assez grand nombre de monstruosités. Un grand nombre de celles que j'ai obtenues cette année s'étaient déjà produites dans mes expériences des années précédentes; je n'y reviendrai donc pas aujourd'hui. Mais j'ai observé plusieurs faits nouveaux, qui me paraissent dignes, à beaucoup d'égards, de fixer l'attention des physiologistes.

Je citerai en première ligne un cas de duplicité du cœur.

Cette anomalie a été, à diverses reprises, signalée par plusieurs anatomistes; mais aucune des observations ne présentait jusqu'à présent de garanties suffisantes d'authenticité. C'est pourquoi Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, qui les a rapportées dans son ouvrage, ne les a mentionnées qu'avec un point de doute.

Tout récemment, un physiologiste danois, M. Pánum, a fait connaître deux cas parfaitement authentiques de duplicité du cœur, qu'il avait observés sur des embryons de Poule retirés de l'œuf.

J'ai pu observer cette année un cas de ce genre. L'œuf avait été mis en incubation le 24 juin, et ouvert le 4 juillet. Je fus frappé, au moment où j'ouvris l'œuf, par l'aspect insolite que présentait le vitellus; il n'y avait aucune trace visible de vaisseaux sanguins. Le milieu du jaune était occupé par une vésicule ovoïde, dont la plus grande longueur avait à peu près 1 centimètre. Sur les bords de la partie antérieure de cette vésicule, on

voyait de chaque côté deux vésicules contractiles qui ont battu sous mes yeux pendant dix minutes.

En y regardant de plus près, je me suis assuré que la vésicule médiane était l'amnios, distendu par le liquide amniotique, et contenant dans son intérieur un embryon vivant. Les vésicules contractiles étaient deux véritables cœurs, composés chacun d'une vésicule auriculaire et d'une vésicule ventriculaire, dont les battements se succédaient d'une manière régulière. Ces deux cœurs étaient entièrement en dehors de l'amnios, et présentaient par conséquent une ectopie complète. Il eût été fort intéressant d'étudier la disposition du système vasculaire et ses rapports avec les deux cœurs; mais il m'a été impossible de faire cette étude, parce que le sang était complétement incolore, et que, par conséquent, il ne me permettait pas de suivre, dans l'intérieur de l'embryon, la disposition des vaisseaux sanguins. On comprend d'ailleurs que la petitesse de l'embryon ne m'ait point permis d'essayer des injections. J'ai déjà eu d'ailleurs occasion, dans un précédent mémoire, de faire connaître cet état particulier du sang que j'ai rencontré dans plusieurs embryons monstrueux, et qui résulte non de l'absence, mais de la diminution très-considérable des globules. L'embryon ne s'était pas encore retourné. La tête était très-petite, de la grosseur d'une tête d'épingle, et ne présentait aucune trace d'yeux, ni de vésicules encéphaliques. Il n'y avait point de membre supérieur gauche.

Le pédicule de l'amnios existait encore. Je n'ai trouvé aucune trace d'allantoïde.

J'ai eu, du reste, plusieurs fois occasion d'observer de semblables faits d'atrophie excessive de la tête, qui se rattachaient probablement à cette forme de monstruosité décrite par Geoffroy Saint-Hilaire sous le nom de *triocéphalie*.

Je n'avais jamais observé, dans mes précédentes recherches, de cas de monstruosité par fusion d'organes. Cette année, j'ai observé deux cas de ce genre.

Le premier m'a présenté un cas de symélie. L'œuf avait été mis en incubation le 3 juillet, et ouvert le 16 juillet. L'embryon était mort depuis quelque temps. Je n'ai pu l'étudier complète-

ment; mais j'ai constaté, de la manière la plus certaine, une fusion complète, sur la ligne médiane, des membres postérieurs des embryons de Poule observés à cette époque de l'incubation. Il eût été fort intéressant de savoir si, dans ce symèle, comme dans les symèles humains, le pied était renversé; mais l'embryon était trop jeune pour me permettre de constater ce fait.

L'amnios avait encore son pédicule, et présentait en avant une large ouverture ombilicale. Je n'ai point vu d'allantoïde.

Le second fait était bien plus remarquable encore. L'incubation avait commencé le 3 juillet, et l'œuf avait été ouvert le 20 juillet. L'embryon était mort; il ne s'était point retourné, et était par conséquent couché à plat sur le vitellus. La tête seule était renversée et couchée sur le côté gauche, comme dans l'état normal. Il n'y avait qu'un œil, placé sur la ligne médiane, immédiatement au-dessus du bec supérieur. Cet œil était rudimentaire, et seulement indiqué par la choroïde. Il n'y avait également qu'une seule vésicule cérébrale. J'avais donc sous les yeux un véritable cas de cyclopie. Le membre supérieur gauche était rudimentaire, tandis que le membre supérieur droit et les deux membres postérieurs avaient leurs dimensions normales.

L'ombilic était largement ouvert; il y avait une éventration complète. Le cœur, le foie, l'estomac, faisaient hernie au travers de l'ombilic. Le cœur était renversé; la région ventriculaire était dirigée vers la tête, tandis que la région auriculaire était plus voisine de l'ouverture ombilicale. J'ai constaté l'existence d'une bride membraneuse qui unissait le foie aux bords de l'ombilic.

Le pédicule amniotique persistait encore.

Je n'ai pu malheureusement étudier tous ces faits avec le soin qu'ils méritaient, car les embryons étaient morts depuis quelque temps lorsque j'ai ouvert les œufs. Mais je crois devoir publier dès à présent ces observations, quoique incomplètes, parce qu'elles me donnent l'espoir fondé de reproduire artificiellement toutes les formes possibles de monstruosités simples.

Remarques sur quelques Crustacés du terrain carbonifère appartenant au genre *Belinurus*, König, et description de deux nouvelles espèces du comté de la Reine, en Irlande, par M. W. H. Baily (1).

Le terme générique *Belinurus* fut appliqué, en 1820, par König, à un Crustacé particulier du terrain houiller qu'il figura et nomma *Belinurus bellulus* (2). Avant lui, Martin avait donné (3) une figure et une courte description de cette espèce, qu'il appelait *Entomolithus Monoculites?* (*Lunatus*), le comprenant avec les Trilobites dans la même dénomination générique d'*Entomolithus*, nom qui, d'après les règles de la nomenclature, était d'ailleurs inadmissible. Parkinson (4) figura un fossile semblable, du minerai de fer, trouvé dans le terrain houiller de Dudley : il le rangea parmi les Trilobites, en indiquant qu'il lui paraissait être identique avec celui dont Martin avait donné la description. La même espèce est d'abord figurée et mentionnée par le docteur Buckland, sous le nom de *Limulus trilobitoides* (5), et ensuite par M. Prestwich dans son mémoire sur la géologie de Coalbrook Dale, dans lequel il adopte le même nom et donne la figure de cette espèce, et d'une autre appartenant au même genre, du minerai de fer des couches houillères de Coalbrook Dale (6). Dernièrement, le général Portlock figura un autre échantillon qu'il donna comme trouvé dans les schistes carbonifères (mais qui provient plus probablement des couches houillières) de Maghera, comté de Derry, et qu'il rapporte, avec doute, à la même espèce (7).

Dans son *Catalogue des fossiles de la Grande-Bretagne*, 2^e^ édition, 1854, le professeur Morris cite les auteurs précédents excepté Parkinson, et rapporte la même espèce au *Limulus trilobitoides* de Buckland.

Dans une note que je lus à la Société géologique de Dublin (8), je donnai la description d'un échantillon (le seul que l'on connût alors) des houillères de Bilboa, comté de Queen, et découvert par M. G. H. Kinaham,

(1) Traduit de l'anglais (*Ann. of Nat. Hist.*, 1863, t. XI, p. 107).
(2) *Icones fossilium sectiles*, by Ch. König, 1820, pl. 18, fig. 230.
(3) *Petrefacta Derbiensia*, 1809, pl. 45, fig. 4.
(4) *Organic Remains*, 1811, vol. III, p. 274, pl. 17, fig. 18.
(5) *Bridge Water Treatise*, 1836, p. 396, vol. I et vol. II, p. 77, pl. 46'', fig. 3.
(6) *Transact. of the Geolog. Soc. of London*, 2^e^ série, 1840, t. V, pl. 41, fig. 8.
(7) *Report on the Geolog. of Londonderry and Tyrone*, 1843, p. 316, pl. 24, fig. 11.
(8) *Journ. of the Geological Society of Dublin*, 1858, vol. VIII, p. 89.

de la Société géologique d'Irlande, dans des débris provenant de schistes placés immédiatement au-dessus de la houille n° 3, de la coupe du district de Castlecomer.

Les fossiles qui l'accompagnaient dans le même lit d'argile, étaient quelques restes de plantes épars, et de nombreuses petites coquilles bivalves ressemblant à des Unios (probablement des Myacites), et d'autres ressemblant à des Mytiles, et qui, probablement, se rapportaient aux Myalines. Dans cette note je faisais quelques remarques sur les espèces voisines de Coalbrook Dale, qui avaient été comprises avec elles dans le genre *Limulus*, et je proposais, à cause des différences caractéristiques qu'elles présentaient et de leur affinité étroite avec les Trilobites, de séparer de ce genre tous les Crustacés des couches houillères et de les grouper en un autre genre, sous le nom de *Steropis*. Depuis cette époque, des échantillons plus parfaits furent trouvés dans les houillères de Bilboa, et ils confirmèrent les vues que j'avais avancées, sur la nécessité de séparer ce genre des Limules; et je pensai devoir préférer le nom de *Belinurus*, parfaitement approprié et appliqué par König à l'espèce la plus commune, à celui que j'avais proposé auparavant pour ce groupe.

Dans l'explication de la feuille 137 de la *Carte géologique de l'Irlande* (1), je donnai un court exposé des fossiles des couches houillères de ce district, et une notice sur les remarquables crustacés de Bilboa, après avoir visité cette localité, où j'avais été assez heureux pour trouver un échantillon très-parfait, auquel je donnai le nom de *Belinurus reginæ* et qui est figuré ici.

Dans une autre excursion, M. J. Edge, qui m'accompagnait, trouva un autre individu encore plus parfait, et je lui suis aussi redevable de la communication de quelques autres échantillons qui m'ont aidé dans les descriptions qui suivent.

CRUSTACEA.	ENTOMOSTRACA.
Légion PÆCILOPODA.	Order XIPHOSURA.

GENRE BELINURUS, König.

Étym. : Βελος, pointe, ουρα, queue.

Caractères génériques. — Forme générale suborbiculaire. Tête ou bouclier céphalique, semi-circulaire, légèrement arqué. La portion cen-

(1) *Explanation of Sheet* 137, *Geol. Survey of Ireland, Palæontological*, notes, pp. 12-14.

trale (*glabella?*) proéminente et déclive vers sa circonférence ; entourée par un bord aplati et terminée à ses angles postérieurs par de longues épines. Corps composé de cinq segments terminés par des épines, et diminuant graduellement vers l'extrémité postérieure. Queue ou portion caudale petite, avec quelques divisions rayonnantes, peu marquées, et où s'articule une épine allongée.

BELINURUS REGINÆ nov. sp., pl. 2, fig. 1, A-D.

B. latus, limbo scuti cephalici orbiculari angulis longispinosis. Corpore decurtato; thorace quinque articulis longispinosis munito; pleuris sulco longitudinale, usque ad finem spinæ producto; tripartita cauda, cui spina prælonga coaptatur.

Description. — Forme générale ovale élargie, pointue en arrière, axe convexe. Bouclier céphalique trois fois et demie plus large que long, arqué en avant, entouré par un bord étroit et comprimé; les angles postérieurs terminés par de longues épines et dirigées en dehors. Portion centrale ou glabelle lisse et médiocrement convexe, de la même largeur que la portion médiane du thorax au point où il se réunit à la tête, mais décroissant graduellement vers le bord antérieur, présentant de chaque côté une division arquée, s'étendant vers le bord antérieur. Yeux centraux, lunulés, attachés à ces divisions; anneaux thoraciques, au nombre de cinq, les lobes du premier deux fois plus larges que l'axe, ceux du dernier un peu moins larges que l'axe.

Les lobes latéraux s'étendent en droite ligne, chacun est sillonné et terminé par une épine, les épines diminuent graduellement de longueur jusqu'à la queue. Chaque article de la portion médiane porte un tubercule médiocre; la portion caudale ou queue est très-petite, et présente de chaque côté environ trois divisions peu marquées, une très-longue épine y est soit attachée (?) soit articulée (?); trois fois plus longue que le reste du corps de l'animal, elle est large à sa base et s'amincit graduellement en pointe.

Remarques. — Le petit Crustacé auquel j'ai donné le nom spécifique précédent (pl. 2, fig. 1A) a été trouvé parmi les débris du même banc qui avaient fourni la première espèce. Il est en parfait état, et montre d'une manière remarquable le développement latéral excessif des différents segments en longues épines, s'étendant de chaque côté du corps, et décroissant graduellement à mesure qu'ils s'approchent de la queue qui se termine par une épine énorme.

Ces caractères suffisent pour le distinguer de toutes les autres espèces. La tête et le corps de l'échantillon figuré paraissent avoir été un peu comprimés; un autre échantillon qui, je pense, se rapporte à la même espèce (fig. 1^B), et trouvé par M. J. Edge, est mieux conservé, à l'exception de l'épine caudale dont une portion est cassée; cet échantillon a été grossi (fig. 1^C, 1^D), et montre un petit sillon sur l'expansion du bord du bouclier céphalique, ainsi que les plèvres sillonnées et le tubercule unique, sur chaque article de l'axe terminé par une proéminence large et très-obtuse vers la queue. L'épine qui est attachée à cette portion présente une rainure longitudinale, et une expansion membraneuse de chaque côté, semblable à celle que Parkinson a mentionnée, et semblable à ce qui se voit dans l'espèce décrite par Martin et que j'ai rapportée au *B. bellulus*, König.

Localités. — De Coal-shale; houillères de Bilboa, comté de Queen.

BELINURUS ARMATUS, nov. sp., pl. 2, fig. 2, A-C.

B. latus; limbo scuti cephalici orbiculari, angulis longispinosis; glabellæ spinis duabus brevioribus minuta; thorace quinque articulis, brevis spinosis pleuris usque ad terminos sulcatis; tripartita cauda, cui spina longa coaptatur.

Description. — Forme générale ovale élargie, pointue en arrière, axe convexe. Bouclier céphalique semi-circulaire, légèrement élevé, déclive à la circonférence, et entouré par un bord étroit et comprimé. La portion centrale ou gabelle présente trois rainures étendues jusqu'à environ les deux tiers de la largeur du bouclier, arrondies à leur extrémité antérieure, et formant un arc double; la portion centrale est plus large à son extrémité postérieure. Les deux rainures les plus antérieures se recourbent à environ la moitié de leur longueur sous des yeux semi-circulaires, très-légèrement exhaussés ou relevés et rayés, et se continuent au delà de l'extrémité postérieure du bouclier en deux épines droites aiguës, qui se projettent sur le corps de 2 ou 3 millimètres environ. Les angles postérieurs du bouclier céphalique se continuent, ainsi que dans l'espèce précédente, en longues épines légèrement recourbées, mesurant 7 millim. 1/2, et s'étendant de chaque côté du corps. Il y a cinq anneaux thoraciques qui, ainsi que dans l'espèce précédente, se rétrécissent vers l'extrémité postérieure. Les lobes latéraux se continuent en une ligne droite terminée par une courte épine, et sont marqués d'un sillon anguleux qui se pro-

longe jusqu'au bout, se recourbant au même angle vers la pointe de chaque épine.

L'extrémité caudale est petite, avec deux ou trois divisions rayonnantes, et une épine à peu près égale en longueur à la tête et au corps y est attachée.

Remarques. — Ce Crustacé diffère du précédent en ce que les extrémités pointues de la plèvre et l'épine de la queue sont plus courtes. La tête, ou plutôt le bouclier céphalique (fig. 2[A], 2[B]), est plus orbiculaire, et les crêtes arquées, venant de la partie médiane de la tête (glabelle), sont terminés de chaque côté par de courtes épines, caractère qui n'est observé dans aucun des spécimens du *B. reginæ*. Je n'ai pu me procurer un bon spécimen de cette espèce, c'est-à-dire ayant entiers le corps et la queue. Un échantillon imparfait (fig. 2[C]) forme, dans le schiste, le centre d'une concrétion schisteuse.

Il laisse voir une partie du corps avec l'épine de la queue non comprimée, et montre distinctement la division de chaque anneau thoracique avec les angles latéraux sillonnés comme dans les Trilobites.

Dans un autre échantillon qui avait été accidentellement dégagé du schiste et chez lequel les deux côtés étaient visibles, on remarqua que le corps était ramené au-dessus de la tête, ainsi qu'un *Ampyx* ou *Trinucleus*. Cette espèce est voisine du *Belinurus bellulus*, König, mais en diffère par la forme plus orbiculaire de la tête, la terminaison épineuse de l'enveloppe, et le plus grand développement du bouclier céphalique.

Localité. — Trouvé avec l'espèce précédente dans les houillères de Bilboa, comté de Queen.

Une troisième espèce très-voisine du *Belinurus* (*Limulus*) *rotundus*, Prestwich, sp., si même elle n'y est identique, fut aussi trouvée dans la même localité; mais comme l'échantillon est trop imparfait pour qu'il soit possible de le décrire, j'ai préféré le reporter dubitativement à cette espèce. J'ai donné (pl. II, fig. 3[A], 3[B]) une figure de grandeur naturelle et une autre grossie.

On trouvera ci-dessous la liste des différentes espèces de *Belinurus* avec leurs synonymes et leur provenance :

I. Belinurus bellulus, König, *Icon. foss. sect.* pl. XVIII, fig. 230. Terrain carbonifère, Coalbrook-Dale, Shropshire. — Syn. : *Entomolithus* (*Monoculus*) *lunatus*, Martin, *Pet. Derb.*, pl. XLIX. Près de Mansfield, Nottingham. — *Id.*, Parkinson, *Org. Rem.*, vol. III, pl. XVII, fig. 18. A Dudley, dans le Shropshire. — *Limulus trilobitoides*, Buc-

kland, *Bridg. Treat.*, pl. XLVI, fig. 3.— *Id.*, Prestwich, *Geol. Trans.*, sér. 2., vol. V, pl. XLI, fig. 8.— *Id.*, Portlock, *Geol. Repert.*, pl. XXIV, fig. 11.

II. Belinurus arcuatus, nov. sp., Baily. Houillères de Bilboa, comté de la Reine (Irlande).

III. B. reginæ, nov. sp., Baily. Houillères de Bilboa (Irlande).

IV. B. anthrax, Prestwich, *Geol. Trans.*, vol. V, pl. XLI, fig. 1-4, c.

V. B. rotundus, Prestwich, *ibid.* Houillères de Bilboa (Irlande).

La découverte de ces Crustacés si particuliers des formations houillères d'Irlande, associés à des plantes et des coquilles qui correspondent d'une manière si remarquable avec ceux que l'on trouve, dans les mêmes dépôts, à Coalbrock Dale, dans le Shropshire et dans d'autres parties du centre en Angleterre, est un point d'un grand intérêt paléontologique, car il montre leur distribution sur une vaste surface et indique l'existence des mêmes conditions sur deux points aussi distants. Les grandes différences qui s'observent dans quelques parties de leur structure avec ce qui se remarque chez les Limules vivantes, peuvent être expliquées par le grand intervalle qui sépare la formation houillère où se trouvaient ces débris des couches jurassiques supérieures où les vraies Limules ont été trouvées pour la première fois. Il y a toutefois quelques points de leur structure, analogues à celle des Limules, auxquelles elles ressemblent par leurs formes générales et en ce qu'elles sont pourvues d'une longue épine caudale qui était probablement (l'articulation ne se voit pas d'une manière évidente) disposée comme chez ces dernières et pouvait exécuter certains mouvements. — D'un autre côté, si l'on remonte dans la série des âges, on trouve des formes intermédiaires, telles que les *Pterygotus* et les *Himantopterus*, qui rattachent les Belinures aux Trilobites, dont ils se rapprochent aussi par la mobilité des segments de leur corps et par d'autres particularités. Il existe dans ces Crustacés des terrains houillers assez de modifications de structure pour que l'on puisse les considérer comme constituant un genre distinct, et pour les regarder comme formant un des chaînons de la série qui conduit du groupe important des Trilobites si caractéristiques des roches paléozoïques, aux Limules de l'oolithe où tout le corps est couvert par un double bouclier, les segments de la portion abdominale simplement rudimentaires et immobiles comme ceux des espèces vivantes. Quant à ce qui touche la question de savoir si ces Crustacés et les fossiles qui leur sont associés habitaient les eaux douces ou la mer, j'incline à

croire que les dépôts dans lesquels on les trouve ont une origine d'eau douce ou sont déposés dans un estuaire, et cela à cause de l'abondance de petites coquilles analogues aux Unios et d'autres très-semblables aux Mytiles d'eau douce (*Dreissena polymorpha*), accompagnées par des restes de plantes marécageuses. Cette opinion s'accorde avec les observations de MM. Martin et Prestwich ; d'autres théories ont été mises en avant pour attribuer une origine marine aux dépôts de houille, on s'est surtout appuyé sur ce qu'on y trouve de petits corps contournés en spirale, attachés à quelques débris de plantes, et rapportés autrefois à des Spirobes, genre d'Annélides actuellement commun sur nos rivages, qui vit en général fixé aux roches marines, et bien connu sous le nom de *Spirobis nautiloides*. Ces petits corps spiraux, des plantes de la formation houillère, ont été, il est vrai, décrits par Goppert comme un *Fungus*, sous le nom de *Gyromyces ammonis*, et figurés par Geinetz dans son beau travail sur les plantes houillères de la Saxe (1). Pourtant nous avons ici une preuve de la grande réserve que l'on doit mettre à tirer des conclusions de données insuffisantes, et nous serions disposé à adopter les remarques tendant à établir que les terrains houillers ont été déposés sous l'influence de l'eau de mer aussi bien que de l'eau douce.

EXPLICATION DE LA PLANCHE 2.

Fig. 1. A-D, *Belinurus reginæ*, nov. sp. : A B, de grandeur naturelle ; C D, grossi de 3 diamètres (les lignes ponctuées représentent les parties restaurées).

Fig. 2. A-C, *Belinurus arcuatus*, nov. sp. : A, portion céphalique séparée, de grandeur naturelle ; B, la même grossie de 2 diamètres ; C, un individu de petite taille non comprimé, trouvé dans une concrétion.

Fig. 3. A-B, *Belinurus rotundus* (?), Prestwich : A, de grandeur naturelle ; B, grossi de 3 diamètres (les lignes ponctuées représentent les parties restaurées).

(1) *Die Versteinerungen der Steinkohlenformation in Sachsen*, pl. 34, fig. 1-3.

NOTE SUR L'HABITAT DE L'*HELIX CARÆ*, Cantraine.

Par M. Henri AUCAPITAINE.

Les faits relatifs à l'expansion des Mollusques terrestres, en dehors de leurs areas primitifs d'habitation, sont encore peu connus ; il est utile, à l'occasion, de les signaler aux naturalistes, car ils confirment l'idée émise par Alph. De Candolle et Ch. Darwin, que plus une espèce se répand, plus elle acquiert le pouvoir de se répandre (1).

Nous croyons pouvoir en signaler un exemple.

Le naturaliste belge Cantraine a décrit une jolie espèce du genre *Helix*, dédiée sous le nom d'*H. Caræ* à M. G. Cara, conservateur du musée de Cagliari (2), et provenant de la montagne de Capoterra (altitude 700 mètres), à quatre lieues environ de Cagliari (Sardaigne). En voici la diagnose :

H. testa orbiculato-convexa, depressiuscula, imperforata, glabra, lutescente, vermiculata, maculisque fuscis serralibus angulatis picta ; spira prominula aut subplana ; apertura ovato-lunata, albo-macula rosea umbilicali insignati, labro margine reflexo. Anfr., 5 ; alt., 8^mm^,50 ; diamètre, 11 millimètres.

On pourrait, sans inconvénient et au grand profit de la nomenclature, réunir à cette espèce l'*Helix Magnetii* du même auteur qui ne diffère de l'*Helix Caræ* que par la disposition fort irrégulière de ses taches fauves ou brunes.

Jusqu'ici l'*Helix Caræ*, assez répandu dans les collections, n'avait point été trouvé en Corse. Peyraudeau, Requin, Blauner, qui ont minutieusement exploré cette île et fait de bons travaux sur ses Mollusques, ne l'avaient pas rencontré.

Grâce à l'obligeance de M. Belier de la Chavignerie, entomologiste distingué, j'ai eu communication de deux individus de cette espèce trouvés à Porto-Vecchio. Depuis, j'ai recueilli de nombreux échantillons de l'*Helix Caræ* dans la partie méridionale de la Corse, notamment sur les murs de clôture, dans les maquis et les champs voisins de la route de Cotti à Sartène, dans la plaine du Taravo, et enfin on m'en envoie des environs de Porto-Vecchio, toutes localités voisines de la mer.

Cette partie méridionale de la Corse ayant été soigneusement parcourue par Peyraudeau et Requin, il est permis de supposer, vu surtout le peu de rareté des échantillons, qu'elle s'est introduite depuis un petit nombre d'années en Corse où elle se développe rapidement.

Un fait analogue et réciproque a lieu en Sardaigne pour l'*H. Raspaillii*, Peyr., espèce beaucoup plus répandue en Corse qu'elle ne l'était en 1824 et 1825, époque du voyage de Peyraudeau, et que l'on rencontre maintenant parfois dans la partie septentrionale de la Sardaigne, au sud de Sassari.

(1) Par leurs moyens bornés de locomotion et leurs autres conditions d'existence, les Mollusques terrestres sont certainement ceux d'entre tous les animaux qui se prêtent le mieux à ce genre d'observations.

(2) *Malacologie méditerranéenne et littorale*, p. 108, n° 13, et pl. V, fig. 7a et 7bb.

MONOGRAPHIE

DES

CRUSTACÉS FOSSILES DE LA FAMILLE DES CANCÉRIENS,

Par M. ALPHONSE MILNE EDWARDS.

Suite (1).

GENRE TITANOCARCINUS, Nobis.

XANTHO (pars), E. Sismonda, *Descrizione dei Pesci e dei Crostacei fossile nel Piemonte*, 1846, p. 61.

Ce genre, qui compte plusieurs représentants fossiles, n'existe plus aujourd'hui et ne paraît pas avoir dépassé la période tertiaire. Par sa forme et les traits principaux de son organisation, il a une grande analogie avec les Xanthiens et particulièrement avec certaines forme à carapace rétrécie du genre *Xantho*. Mais, d'autre part, il s'en éloigne par quelques particularités qui ne permettent pas de les y réunir.

La carapace est peu élargie et très-peu bombée; en arrière, elle est complétement aplatie. Les bords latéro-antérieurs, au lieu de former avec le front une ligne courbe régulière à grand rayon, dessinent, au niveau des orbites, un angle très-marqué. Les régions sont fortement indiquées; le sillon qui limite la région gastrique est profond. Le front est droit, avancé, horizontal et entier, ou à peine échancré au milieu; le bord sus-orbitaire est interrompu par deux petites fissures. Les bords latéro-antérieurs sont courts et découpés en petites dents. Les bords latéro-postérieurs sont presque aussi longs que ces derniers; la carapace est plus élargie en arrière qu'on ne le voit chez les Xanthes et

(1) Voyez le volume précédent, p. 273.

les Xanthodes, bien que, dans ce dernier genre, ce bouclier soit plus large postérieurement qu'on ne le remarque en général chez les autres genres du même groupe. Par ce caractère qui donne au corps un aspect particulier, les Titanocarcins se rapprochent jusqu'à un certain point de quelques Galénides. Sur aucun des échantillons que j'ai eus entre les mains je n'ai pu distinguer la disposition de la région antennaire, ni celle des pattes mâchoires externes; l'abdomen et les pattes me sont également inconnus.

TITANOCARCINUS SERRATIFRONS, Nobis.

Voy. t. XX, pl. 9, fig. 2 et 2a, et pl. 10, fig. 4, 4a, 4b.

Cette jolie petite espèce se trouve à Ciply (Belgique), dans les couches du terrain crétacé supérieur; elle y est associée à un très-joli petit Dromilites, qui y est beaucoup plus commun qu'elle. J'ai pu en étudier quelques fragments à Mons dans le musée de cette ville, et le Muséum d'histoire naturelle de Paris en possède un individu qui montre les principaux caractères de l'espèce.

La carapace, légèrement bombée en avant, est très-déprimée en arrière; elle est peu élargie. La largeur du bouclier céphalo-thoracique ne dépasse, en effet, que de peu sa longueur. La région gastrique est fortement marquée et lobulée. Les lobes épigastriques sont saillants et couverts de petites granulations; celles-ci sont beaucoup plus nombreuses sur les lobes protogastriques. Le lobe mésogastrique est presque lisse, on n'y aperçoit que de rares tubercules; il se continue en pointe jusqu'à la région frontale. La séparation entre les lobes métagastrique et urogastrique est à peine visible. La région cardiaque est large et presque lisse; les régions hépatiques sont renflées, limitées par des sillons profonds et ornées de granulations qui se retrouvent sur les lobes épibranchiaux et le long du bord des lobes branchiaux postérieurs. Le front est large, horizontal, droit, ne dépassant pas les angles orbitaires; son bord est finement crénelé et légèrement échancré au milieu par un sillon qui se continue avec le lobe mésogastrique. Le bord orbitaire porte deux fissures linéaires; l'angle

orbitaire externe est petit et peu saillant; les bords latéro-postérieurs sont découpés en quatre dents nettement séparées les unes des autres; la première est petite, la seconde la dépasse un peu, la troisième est la plus saillante de toutes, la quatrième est de la taille de la première. Les bords latéro-postérieurs sont droits et la même longueur que les latéro-antérieurs. Les régions ptérygostomiennes sont creusées par les sillons branchiaux et branchio-hépatiques, qui se réfléchissent en dessous. Le bord sous-orbitaire porte en dehors une fissure à l'extrémité de laquelle existe une petite dent.

A côté de ce fossile, on trouve souvent des doigts et des articles isolés de pattes; mais il est difficile de savoir s'ils doivent s'y rapporter. Souvent les débris de carapace que l'on rencontre à Ciply sont plus ou moins altérés, et l'on ne peut alors y constater l'existence des granulations qui couvrent les lobules saillants du bouclier céphalo-thoracique, non plus que de la fine denticulation du bord frontal qui ne peut se voir que dans quelques cas exceptionnels. Jusqu'à présent je ne connais aucun exemplaire sur lequel on ait pu étudier la région antennaire ou l'abdomen.

La carapace, dans sa plus grande largeur, mesure 10 millimètres, et sa longueur est de 8 millimètres.

TITANOCARCINUS PULCHELLUS, Nobis.

Voy. t. XX, pl. 9, fig. 2 et 2a.

Ce petit fossile a été trouvé dans les faluns de Thouarcé (Maine-et-Loire), qui font partie de la formation tertiaire moyenne; il appartient à M. Michelin, qui a bien voulu me le communiquer. Jusqu'à ce jour, c'est la seule carapace bien conservée que l'on ait signalée dans les faluns de France. On trouve dans ce terrain un grand nombre d'articles détachés et surtout les doigts des pinces qui, grâce à leur solidité, ont pu se conserver; mais les corps ont disparu, et il est impossible de savoir à quel type rapporter ces fragments. Une pince complète, en très-bon état, m'a permis d'y reconnaître un Portunien, que j'ai déjà fait connaître

sous le nom de *Scylla Michelini*; mais ce sont là des exceptions.

La carapace du *Titanocarcinus pulchellus* est la seule partie qui soit restée à peu près intacte ; un des côtés a été brisé, mais, à l'aide du côté opposé, on peut facilement la reconstituer. Elle est plus élargie que celle du *T. serratifrons*, peu bombée en avant, tout à fait déprimée en arrière. Les régions y sont nettement indiquées, bien que les sillons qui les circonscrivent soient peu profonds. La surface est ornée, sur toutes ses parties, de petites granulations, qui sont plus nombreuses près des bords. La région gastrique est peu bombée ; les lobes épigastriques sont nettement accusés ; les protogastriques en sont séparés par un sillon longitudinal qui ne se prolonge pas en arrière ; le lobe mésogastrique s'avance en pointe entre les précédents jusqu'au sillon frontal transverse. On voit l'indication du lobe urogastrique, qui est très-réduit. La région cardiaque se confond avec les lobes métabranchiaux ou branchiaux postérieurs. Les régions hépatiques, fortement accusées, portent des granulations plus grosses que les précédentes. Les régions branchiales sont décomposées en leurs lobes antérieurs, moyens et postérieurs, par des sillons peu profonds. Le front est horizontal, droit, peu avancé ; il présente au milieu une légère échancrure, et son bord est granuleux ; le bord sourcilier porte également de petites granulations. L'angle orbitaire externe est brisé, et le bord latéro-antérieur est découpé en quatre dents ; la première et la dernière sont les plus petites, la troisième est la plus saillante, comme dans l'espèce précédente. Les régions ptérygostomiennes sont granuleuses.

Cette espèce se rapproche beaucoup de celle de Ciply, elle s'en distingue cependant aisément : la carapace est plus élargie, les lobulations sont moins saillantes, les dents du bord latéro-antérieur sont moins détachées ; les granulations existent sur toute la surface du bouclier céphalo-thoracique, au lieu d'être limitées aux portions latéro-antérieures.

La largeur de la carapace est de 13 millimètres, la longueur de 8 millimètres.

TITANOCARCINUS EDWARDSII, E. Sismonda.

Voy. t. XX, pl. 10, fig. 3.

Xantho Edwardsii, E. Sismonda, *Descrizione dei Pesci e dei Crostacei fossile nel Piemonte*, 1846, p. 61, pl. III, fig. 5.

Je crois devoir placer ici une espèce que M. E. Sismonda a fait connaître, en 1846, sous le nom de *Xantho Edwarsii*. Il en existe un individu au musée de Turin, et M. le conservateur de cet établissement scientifique a bien voulu m'en donner communication. Ce fossile a été recueilli dans les couches marneuses d'Astigiana, qui font partie de la formation tertiaire moyenne. Son état de conservation laisse beaucoup à désirer. Il est impossible de tirer aucun caractère de l'étude du test, on ne peut savoir s'il était lisse ou tuberculeux; les bords latéro-antérieurs sont également usés, de façon qu'on ne peut étudier la forme des dents.

La carapace est assez élargie et peu bombée, si ce n'est en avant, les régions sont séparées par des sillons profonds; le lobe mésogastrique est fortement dessiné et se continue en une ligne étroite jusqu'au front. Les lobes gastriques antérieurs et les latéraux paraissent confondus. La région cardiaque est large et bien circonscrite sur les côtés, mais n'est limitée en arrière que par une dépression peu profonde. Les régions hépatiques sont fortement saillantes; les sillons gastro-hépatiques et branchio-hépatiques sont larges et profonds. Sur les régions branchiales on aperçoit trois lobes : un antérieur, un moyen et un postérieur; le premier surtout est nettement indiqué. Les sillons qui circonscrivent ces lobes se continuent sur les régions ptérygostomiennes. Un lobule branchial interne se remarque auprès du lobe métagastrique. Les bords latéro-antérieurs sont courts et paraissent divisés en trois dents ou lobes (sans compter l'angle orbitaire interne); malheureusement on ne peut juger de leur forme, on aperçoit seulement la trace de leurs divisions. Le bord sourcilier est relevé et présente deux fissures. Le front est droit et un peu déclive; il est légèrement échancré au milieu.

Bien que beaucoup de particularités organiques ne puissent

être prises en considération, on peut facilement distinguer cette espèce des deux précédentes. En effet, la région gastrique est moins lobulée, la région cardiaque est nettement circonscrite ; le front, au lieu d'être droit, est un peu déclive ; enfin, au lieu de quatre dents au bord latéro-antérieur, on n'en compte que trois.

Largeur de la carapace, 0m,014.

Longueur, 0m,010.

TITANOCARCINUS SISMONDÆ, Nobis.

Voy. t. XX, pl. 10, fig. 2, 2a.

Xantho Edwardsii (pars), E. Sismonda, *Descrizione dei Pesci e dei Crostacei fossile nel Piemonte*, 1846, p. 61.

Ce fossile provient des couches miocènes de la colline de Turin. M. Sismonda avait cru qu'il était spécifiquement identique avec le précédent, trouvé à Astigiana, et il l'avait fait rentrer dans son *Xantho Edwarsii*. J'ai pu, grâce à la libéralité scientifique de ce savant, étudier attentivement l'échantillon qui avait servi à cette détermination, et je me suis convaincu qu'il différait notablement de celui qui a été figuré sous le nom de *Xantho Edwarsii*. Les proportions relatives des diverses parties de la carapace sont tout autres, et les régions sont lobulées d'une manière différente, comme on peut s'en assurer en examinant comparativement les figures qui représentent ces deux espèces.

Chez le *T. Sismondæ*, le bouclier céphalo-thoracique est beaucoup plus rétréci, les bords latéro-antérieurs sont plus longs, les latéro-postérieurs moins renflés, le bord postérieur est beaucoup plus réduit, ce qui tient au moindre élargissement de la carapace en arrière. Le front est plus étroit et les orbites plus rapprochées. La région hépatique présente une forme plus arrondie, elle est située plus en arrière. Le lobe épibranchial porte deux sillons qui limitent les dents postérieures du bord latéro-antérieur, tandis que chez le *T. Edwardsii* ces sillons n'existent pas. Les lobes branchiaux moyens et postérieurs sont beaucoup moins

développés. Le lobe urogastrique est bien distinct; la région cardiaque est nettement circonscrite en avant, tandis que chez l'espèce précédente, elle n'était séparée de la région gastrique que par une dépression large et peu profonde. Malheureusement les bords latéro-postérieurs sont tellement frustes qu'il est impossible d'étudier la forme des dents et de s'en servir pour une distinction spécifique, mais les autres caractères suffisent pour distinguer nettement cette espèce des précédentes.

Largeur de la carapace, 0m,020.

Longueur, 0m,016.

TITANOCARCINUS RAULINIANUS, Nobis.

Voy. t. XX, pl. 9, fig. 3 et 4.

Cette espèce a été recueillie à Hastingues par M. Raulin, qui, l'un des premiers, a bien étudié cette localité, intéressante à la fois au point de vue géologique et paléontologique.

Hastingues est un petit village situé à 4 kilomètres de Peyrehorade, au bord du Gave, sur une colline au pied de laquelle on a ouvert une vaste carrière, dans un calcaire se rapportant à la formation nummulitique. Dans cette localité que j'ai visitée récemment, les Crustacés paraissent s'être donné rendez-vous; on y trouve, en effet, un plus grand nombre d'espèces que sur tous les autres points réunis où l'on ait exploité le terrain nummulitique en France. J'ai pu y constater même la présence d'un Crabe se rapportant, sans qu'on puisse en faire l'objet d'un doute, à la division des Oxyrhinques ou Crabes triangulaires, et au groupe des Maiens. Cette découverte est importante en ce que ce Maien est, jusqu'à présent, le seul bien caractérisé que l'on ait trouvé à l'état fossile (1). Les Cancériens sont communs à Hastingues; j'en ai déjà décrit une espèce du genre *Phlyctenodes*, et j'aurai l'occasion de revenir sur quelques autres représentants de ce

(1) M. Th. Bell a fait connaître un fossile de l'argile éocène de l'île de Sheppey qu'il rapporte à cette même division, et M. Gould a publié sous le nom de *Mithracites* un Cancérien du Greensand, qu'il regarde comme voisin des *Mithrax*. D'après M. Bell, le genre *Trachynotus* devrait également prendre place à côté des *Mithrax*.

groupe; les Dromiens y sont abondamment représentés par plusieurs espèces intéressantes; enfin, on y trouve des fragments de pinces d'Astaciens et de Palémoniens, qui permettent d'espérer qu'un jour on pourra y découvrir les carapaces de ces espèces.

Le Titanocarcin de Hastingues est remarquable par l'existence de grosses granulations ou de tubercules, qui ornent les parties saillantes de la carapace. Ce bouclier est peu élargi; une ligne, passant par les angles latéraux, le diviserait en deux portions presque égales. Les diverses régions sont bien distinctes; la région gastrique est limitée par un sillon profond et subdivisée en lobes épigastriques, qui sont très-saillants en avant et séparés des protogastriques par un sillon qui ne se prolonge pas en arrière. Le lobe mésogastrique, confondu en arrière avec le métagastrique et à peine séparé de l'urogastrique, se prolonge en avant jusqu'au front. Toutes ces parties sont granuleuses. Il en est de même pour la région cardiaque, qui est élargie en arrière. Les régions hépatiques sont saillantes, et les tubercules qui les couvrent sont plus gros que partout ailleurs. Les régions branchiales sont décomposées en lobes antérieurs, moyens et postérieurs; les antérieurs portent des granulations plus fortes que les autres. Le front est peu avancé, droit, et échancré légèrement au milieu. Le bord orbitaire supérieur est épais et interrompu par deux fissures. Les bords latéro-antérieurs, de même longueur que les latéro-postérieurs, sont divisés en quatre dents (sans compter l'angle orbitaire externe); la première dent est petite, les deuxième et troisième plus fortes, aplaties, triangulaires et presque égales; la quatrième est beaucoup plus petite.

Cette espèce se distingue facilement des précédentes par plusieurs caractères, en tête desquels je placerai les granulations de la carapace, qui sont beaucoup plus fortes que chez le *T. pulchellus*. Le *T. serratifrons*, au lieu d'en présenter sur toute la surface du bouclier céphalo-thoracique (ainsi que cela a lieu ici), n'en porte que sur les lobes de la portion latéro-antérieure de la carapace. Les dents du bord latéral, au lieu d'être bien détachées les unes des autres et séparées par un intervalle profond, sont plutôt en dents de scie, c'est-à-dire aplaties et triangulaires.

Enfin, la taille de cette espèce est beaucoup plus considérable que celle des précédentes.

La largeur de la carapace est de 31 millimètres, la longueur de 25 millimètres chez de petits individus.

Chez de plus grands, la largeur était de 6 centimètres et la longueur de 49 millimètres.

GENRE LOBONOTUS, Nobis (1).

Cette nouvelle division générique doit se placer à côté des Xanthilites, avec lesquels elle a beaucoup d'analogie, bien qu'elle en diffère par la disposition de la région antennaire, et que, par sa carapace, encore plus élargie en arrière, elle ressemble davantage aux Galénides. Au premier abord, on aurait pu être tenté de rapprocher les *Lobonotus* des Ériphiens, mais ils en diffèrent complétement par la disposition de leurs antennes, qui présentent, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi, une physionomie xanthienne, et par leur orbite qui n'est pas fermée en dedans par la réunion des régions ptérygostomiennes et du front, comme chez les Ériphies. Ce genre devra former un des chaînons qui relient les formes arquées et élargies des Cancériens aux formes plus quadrilatères du même groupe; mais, du reste, c'est certainement à la suite des Xanthiens qu'il doit se placer.

La carapace est presque aussi longue que large, les régions y sont fortement indiquées et lobulées; elle est presque horizontale; longitudinalement elle est un peu bombée. Les bords latéro-antérieurs sont courts et dentelés; les orbites, assez larges, regardent directement en avant. Le bord sourcilier est interrompu par deux fissures étroites; le front est lamelleux, peu avancé et droit; il est légèrement échancré au milieu, et sa forme est très-analogue à celle de cette même partie chez certains Xanthes et chez la plupart des Chlorodes.

La tigelle mobile des antennes externes remplit l'hiatus orbitaire externe, et l'article basilaire de ces appendices se réunit lar-

(1) Λοβός, lobe, et νῶτος, dos.

gement au front; par ce caractère, les *Lobonotus* se rapprochent des Xanthes véritables, des Xanthodes et des Zozymes; ils s'éloignent en même temps des Ménippes, des Platyxanthes, etc. La fossette destinée à loger les antennes internes est allongée transversalement et peu élevée; l'endostome était brisé, il m'a été impossible de voir s'il présentait une crête ou s'il était lisse comme chez les Xanthiens. Les pattes-mâchoires externes étaient complétement englobées dans la roche. Les pattes de la première paire sont assez robustes, et les doigts des pinces sont terminés par une pointe aiguë et tranchante, au lieu d'avoir l'extrémité en cuiller comme chez les Chlorodes, les Étises et les Zozymes.

La forme des pattes ambulatoires est bien différente de celle de ce dernier genre et des Lophozozymes, car ces organes ne portent en dessus aucune trace de crêtes aiguës. L'abdomen du mâle est inconnu.

LOBONOTUS SCULPTUS, Nobis.

Voy. t. XX, pl. 10, fig. 1, 1ª, 1.

Cette espèce a été recueillie à Saint-Domingue, dans les couches de la formation tertiaire moyenne. Le seul individu que l'on connaisse jusqu'à présent appartient au musée de la Société géologique de Londres, et je dois à l'obligeance bien connue de M. Rupert Jones d'avoir pu l'étudier et le faire connaître. L'échantillon que j'ai eu entre les mains est d'une conservation remarquable, il est encore en partie englobé dans un argile calcaire très-riche en foraminifères, qui se détache assez facilement. La carapace est d'une intégrité parfaite; on peut aussi étudier la région antennaire, les pattes antérieures et une portion des pattes ambulatoires; mais toutes les portions ventrales, le sternum, l'abdomen, etc., sont complétement cachés. Quoi qu'il en soit, comme ce sont les parties les plus importantes qui sont à découvert, on peut discuter avec certitude, et en se fondant sur des caractères sérieux, les affinités de ce Cancérien et lui assigner une place raisonnée dans la série naturelle des Crustacés.

La carapace du *Lobonotus sculptus* est, pour une carapace de

Xanthien, remarquablement quadrilatère et renflée en arrière; elle est beaucoup plus bombée dans le sens transversal que dans le sens longitudinal, et une ligne qui joindrait les deux angles latéraux, la diviserait en deux parties inégales, l'antérieure étant plus petite que la postérieure, disposition qui ne s'observe généralement pas dans ce groupe. Les régions sont fortement indiquées aussi bien en avant qu'en arrière. Les lobes épigastriques sont lisses, coupés en avant d'une manière abrupte et séparés par un sillon profond des protogastriques, dont la forme est un peu triangulaire et dont la surface est couverte de petites ponctuations et de rugosités. Le lobe mésogastrique se prolonge en pointe entre les précédents jusqu'aux épigastriques, où il se termine; il présente aussi des rugosités; le lobe métagastrique se confond presque avec le précédent, il est rétréci au milieu, renflé sur les côtés, et à peu près lisse. Le lobe urogastrique est très-réduit et se présente sous la forme d'un simple lobule. La région cardiaque est large, rugueuse, très-découpée en arrière. Le lobe gastrique antérieur est séparé du postérieur par un sillon très-profond et parallèle au bord postérieur de la carapace; la bande comprise entre ces deux sillons est à peu près lisse. Les régions hépatiques sont petites, médiocrement bombées et bien circonscrites. Leur surface est couverte de rugosités, qui deviennent tuberculiformes en dehors. Les régions branchiales sont très-développées et très-lobuleuses; toute leur portion latéro-antérieure est hérissée de petits tubercules. Le lobe épibranchial est parfaitement limité, et, entre ce dernier, la région gastrique et le lobe mésobranchial, il existe un lobule surnuméraire.

Les bords latéro-antérieurs sont courts et divisés en quatre dents spiniformes; la première est la plus petite; les deuxième et troisième sont à peu près égales et plus saillantes; la quatrième, ou postérieure, est à peu près de la taille de la première. A la base de ces dents se voient plusieurs tubercules. Le bord sourcilier porte quelques granulations; le front est lamelleux, horizontal et assez avancé, son bord est finement granuleux; il est légèrement échancré sur la ligne médiane et séparé des

angles orbitaires externes par une très-petite dépression. Les bords latéro-postérieurs sont très-épais et très-renflés. Le bord postérieur est remarquablement long, et l'échancrure qu'il présente à ses angles latéraux pour l'articulation des pattes de la cinquième paire est considérable. L'épistome est bordé d'une ligne de granulations; l'article basilaire des antennes externes est très-mince, l'angle sous-orbitaire interne se termine en une pointe allongée. Les pattes antérieures sont de force médiocre; le bras est court et ne dépasse pas le bord de la carapace, sa face externe est ornée de quelques tubercules; on en observe aussi une ligne le long de son bord contigu à l'avant-bras. Cet article est couvert, en dehors, de tubercules aigus, et, autant qu'on peut en juger, il ne présente en dedans aucune trace de dent ou d'épine.

La main est lisse sur sa face interne; mais, sur sa face externe, elle porte plusieurs rangées longitudinales de tubercules, qui ne se prolongent pas sur les doigts. Ceux-ci sont très-légèrement cannelés, et leur couleur devait être différente de celle du reste de la main. L'index est armé d'une série de dents tranchantes. Autant qu'on peut en juger, les pattes ambulatoires devaient être de longueur médiocre; les cuisses sont comprimées et présentent en dessus une ligne de fines granulations, mais elles ne portent pas de crêtes saillantes. Il est probable, d'après la largeur du bord postérieur de la carapace et la forme des pinces, que l'individu que je viens de décrire était une femelle.

Jusqu'à présent, nous ne connaissons, dans les terrains tertiaires moyens d'Europe, aucune espèce qui se rapproche, même génériquement, du *Lobonotus sculptus*, il est très-probable que l'on n'en rencontrera même jamais et qu'à cette époque reculée, la faune américaine présentait déjà un faciès différent de celle de l'Europe.

Largeur de la carapace, $0^m,045$.

Longueur, $0^m,040$.

GENRE CALOXANTHUS, Nobis (1).

L'espèce fossile pour laquelle je propose la création de cette nouvelle division générique, se rapproche beaucoup de quelques Xanthiens à carapace élargie; mais, d'autre part, elle s'en éloigne par certains caractères, qui lui donnent un aspect tout particulier et ne permettent pas de l'y réunir. Dans le genre *Xantho*, l'espèce qui s'en rapproche le plus est, sans contredit, le *X. setiger* des Antilles (2).

La carapace est très-élargie, les bords latéro-antérieurs forment avec le front une légère courbe régulière, à grand rayon. On n'aperçoit aucune indication des régions, tandis qu'en général, chez les Xanthes, elles sont distinctes au moins en avant. Les régions gastriques, hépatiques et branchiales se continuent entre elles sans interruption. La partie postérieure de la carapace est très-déprimée; la partie antérieure est très-déclive en avant, beaucoup plus que chez aucun Xanthe. La surface de ce bouclier céphalo-thoracique est couverte de granulations. Les bords latéro-antérieurs n'offrent pas de traces de lobulations ni de dentelures, tandis que chez presque tous les représentants du genre Xanthe, ces mêmes bords ne sont jamais entiers. Le bord sourcilier ne porte aucune trace de fissures linéaires. Les orbites sont médiocres et arrondies; le bord sous-orbitaire est également dénué de fissures. Le front est large, peu avancé, lamelleux, entier ou à peine échancré sur la ligne médiane, tandis que chez les Xanthes, il est plus ou moins échancré au milieu, et les angles orbitaires internes y sont plus ou moins marqués. L'article basilaire des antennes internes est très-développé; celui des antennes externes est, au contraire, mince et étroit; il se réunit au front. Les pattes antérieures sont très-fortes et tuberculeuses, et les doigts des pinces, autant qu'on peut en juger sur l'échantillon que j'ai entre les mains, sont terminés par une pointe aiguë; les pattes ambulatoires et l'abdomen manquent.

(1) De καλός, beau, et *Xantho*, xanthe.

(2) Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, t. I, p. 390.

CALOXANTHUS FORMOSUS, Nobis.

Voy. t. XX, pl. 9, fig. 1, 1a, 1b, 1c, 1d.

Cette jolie petite espèce a été recueillie, dans les grès verts du Maine, par M. Triger qui, avec son obligeance habituelle, a bien voulu me la communiquer. Elle paraît être très-rare dans ces couches, car, jusqu'à présent, je n'en ai vu que deux individus en bon état de conservation.

La carapace est environ une fois et démie plus large que longue, extrêmement rétrécie et déprimée en arrière; toute sa partie antérieure est fortement bombée en avant (1). Les régions ne sont pas distinctes, une faible dépression indique seulement la place de la région cardiaque, et encore on ne l'aperçoit qu'en y regardant avec soin. La surface entière du bouclier céphalothoracique est couverte de tubercules tellement rapprochés que leurs bases se touchent presque. En avant, ces tubercules sont plus aigus, plus gros et plus avancés; en arrière, ils sont plus aplatis et plus petits à mesure que l'on s'approche du bord postérieur. Les bords latéro-antérieurs sont régulièrement arqués, ils se continuent presque sans interruption avec les bords latéro-postérieurs; ils sont finement granuleux et ne sont pas plus comprimés que chez la plupart des Xanthes. Le bord sourcilier est très-finement granuleux et est bordé en arrière par un sillon peu profond, étroit et lisse. Le front, très-déclive, est mince, presque entier et son bord ne paraît pas granulé. Le bord postérieur est fortement concave et très-réduit, à cause de la convergence des bords latéro-postérieurs. Les régions ptérygostomiennes ne présentent l'indication d'aucun sillon; elles sont couvertes de fines granulations, qui deviennent un peu plus fortes près du bord orbitaire.

L'article basilaire des antennes internes porte quelques granulations, de même que celui des antennes externes. L'épistome est bordé d'une ligne granuleuse (2).

(1) Voyez t. XX, pl. 9, fig. 1c.

(2) Voyez t. XX, pl. 9, fig. 1a.

Les pattes antérieures (1) sont extrêmement fortes relativement à la grosseur du corps ; elles sont subégales. Le bras est court et ne devait pas dépasser le bord de la carapace ; il présente en dessous et en dehors de fines granulations ; l'avant-bras porte des granulations un peu plus fortes que celles de la partie antérieure de la carapace. Il en est de même de la main, qui est robuste et n'offre, en dessus, aucune crête saillante. Les doigts sont cannelés, et l'on voit quelques petites granulations sur les parties saillantes.

Largeur de la carapace, $0^{m},012$.

Longueur, $0^{m},008$.

Cette espèce est extrêmement intéressante à cause de son état de conservation presque parfait, qui permet d'en étudier à peu près toutes les parties importantes. On peut donc s'appuyer sur des bases positives pour lui assigner une place dans la série méthodique des Crustacés. L'abdomen et les pattes ambulatoires manquent seuls, et les caractères que l'on pourrait en tirer, quels qu'ils soient, ne modifieraient que peu les affinités que paraît maintenant présenter le genre *Caloxanthus*.

Aucun Brachyure fossile connu ne paraît offrir d'analogies avec l'espèce que nous venons de décrire. Quelques-uns de ceux qu'ont fournis les terrains crétacés se rangent, il est vrai, dans des genres voisins, mais ils présentent des formes bien différentes.

GENRE XANTHILITES, Bell.

XANTHILITES, Th. Bell, *Fossil malacostracous Crustacea* (*Palæontographical Society*, 1857, p. 17).

PSEUDERIPHIA, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 54.

M. Th. Bell a établi ce genre, en 1857, pour un Crabe fossile de l'argile de Londres, qui présente beaucoup d'analogie avec les Xanthes. Presque à la même époque, M. Reuss, de son côté,

(1) Voyez t. XX, pl. 9, 1d.

décrivait la même espèce et en faisait le type d'une division générique spéciale sous le nom de *Pseuderiphia*.

Le genre *Xanthilites* peut être regardé comme un type de transition reliant l'agèle des Xanthides à celle des Galénides ; la forme générale le rapproche du premier de ces groupes, tandis que d'autres particularités, telles que le renflement des régions branchiales, la longueur et la gracilité des pattes, le lient aussi au second. Cependant c'est avec les Xanthides qu'il présente le plus d'analogie.

La carapace est médiocrement élargie, les régions y sont fortement indiquées et décomposées en lobules. Les bords latéro-antérieurs sont épais, obtus, obscurément lobés. Les orbites sont petites et le bord sourcilier est divisé par deux petites fissures ; le bord sous-orbitaire présente également une fissure en dehors ; le front est peu élargi, peu avancé, droit et légèrement échancré au milieu. Les bords latéro-postérieurs sont renflés beaucoup plus fortement que chez la majorité des Xanthides, le bord postérieur est large. L'article basilaire des antennes externes est petit et court, il n'atteint pas le front, ce qui a fait dire à M. Bell que l'orbite était fermée par l'article basilaire des antennes internes, mais il n'en est rien et tout est disposé comme chez les *Menippes*, les *Pelæus* et les *Platyxanthus*, où l'article basilaire de l'antenne externe n'atteint pas le front et où le deuxième article contribue aussi à clore l'orbite. Le troisième article des pattes-mâchoires externes est allongé et étroit. Les pattes antérieures sont robustes et les doigts terminés par une pointe aiguë. Les pattes ambulatoires sont plus longues et plus grêles qu'on ne l'observe en général chez les Xanthides et rappellent ces mêmes organes chez les Galénides. Elles n'offrent en dessus aucunes traces de crêtes. L'abdomen du mâle n'a malheureusement pas pu être étudié, et l'on ne sait s'il présente cinq ou sept articles. Sur les nombreux échantillons examinés par M. Bell, cette partie manquait. De mon côté, je n'ai jamais pu l'apercevoir intact, bien que mes recherches aient porté sur vingt-cinq individus de différents âges. M. Reuss figure l'abdomen d'un mâle et donne même, avec une exactitude plus scrupuleuse qu'utile, la dimen-

sion en largeur et en longueur des divers articles; d'après cette figure, on serait tenté de croire que ces segments sont tous libres, mais ce n'est peut-être qu'un effet de la compression subie par le fossile au sein des couches où il était enfoui et qui aurait pu séparer des pièces faiblement soudées entre elles. Cette intéressante particularité de l'organisation des *Xanthilites* est donc encore à étudier.

XANTHILITES BOWERBANKII, Bell.

Voy. t. XX, pl. 11, fig. 1, 2, 2a, 2b.

XANTHILITES BOWERBANKII, Bell, *Fossil malacostracous Crustacea*, 1re part., p. 17, pl. 2, fig. 2-6 (*Palæontographical Society*, 1857).

PSEUDERIPHIA M'COYI, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 54, pl. 18, fig. 1-6.

Cette espèce se rencontre assez fréquemment dans les couches éocènes de l'argile de l'île Sheppey, à l'embouchure de la Tamise. On en a également recueilli quelques échantillons en mauvais état à Southend ; ils proviennent de la collection de M. Prestwich.

Le Muséum d'histoire naturelle de Paris en possède plusieurs parfaitement conservés, et j'ai pu en examiner un beaucoup plus grand nombre, soit dans les galeries du Musée britannique, soit dans la riche collection de M. Bowerbank, qui est ouverte avec la plus grande libéralité à tous les paléontologistes.

La carapace est à peine plus large que longue ; presque horizontale transversalement, elle est très-voutée longitudinalement ; les régions sont bombées et distinctement marquées. Toutes les parties saillantes sont couvertes de granulations ; les sillons, au contraire, bien que larges et profonds, sont lisses. Les lobes épigastriques sont petits et bien distincts des protogastriques, qui sont grands et très-renflés. Le lobe mésogastrique se prolonge entre les précédents jusqu'au front ; il est séparé, en arrière, du lobe métagastrique par un sillon peu marqué : celui-ci se confond avec l'urogastrique. En arrière on voit un sillon large et peu profond, qui limite en avant la région cardiaque, dont la forme rappelle celle d'un pentagone irrégulier. Les régions hépatiques

sont renflées, mais moins élevées que les lobes protogastriques; le sillon qui les sépare de la région branchiale est large et profond. Cette dernière est grande et se subdivise en trois lobes; le premier, ou épibranchial, est très-bombé et présente un lobule accessoire contigu au lobe urogastrique; le métabranchial est large est très-renflé, ce qui donne à la carapace un aspect particulier qui ne se remarque pas, en général, chez les Xanthides. Les bords antérieurs sont courts, régulièrement courbés et divisés en quatre lobes épais arrondis et peu distincts : les deux premiers sont à peine marqués, le dernier est beaucoup plus avancé et plus détaché; il est limité en dedans par un sillon. Le bord sourcilier est épais et arrondi. Les orbites sont petites et dirigées en avant. Le front est peu avancé, son bord est épais et renflé; il est obscurément divisé en deux lobes par une dépression qui se continue avec le lobe mésogastrique. Les angles orbitaires internes sont très-peu marqués. Les bords latéro-postérieurs sont courts, renflés et très-épais. Le bord postérieur est très-long; son bord est relevé et séparé du reste de la carapace par un sillon très-distinct. Les régions ptérygostomiennes sont uniformément granuleuses.

L'épistome, la base des antennes et des antennules, paraissent marqués de petites granulations; les pattes antérieures sont robustes et inégales, le bras est court et complétement caché par la carapace. L'avant-bras est granuleux en dehors et porte en dedans un tubercule obtus; la main présente de fines granulations plus serrées et plus fortes en dessus; les doigts sont courts, faiblement armés et canaliculés. Les autres paires de pattes sont longues et grêles; la cuisse est mince et presque cylindrique; elle porte en dessus quelques granulations. Le doigt est long, mince et styliforme : il est probable, d'après l'inspection de ces parties, que le *Xanthilites Bowerbankii* devait courir avec la plus grande facilité sur le rivage. L'abdomen du mâle est inconnu, l'abdomen de la femelle est divisé en sept articles d'autant plus larges que l'individu est plus avancé en âge.

Largeur de la carapace, 0^m,057.

Longueur, 0^m,041.

XANTHILITES ? VERRUCOSUS, Schaf.

Voy. t. XX, pl. 11, fig. 3.

Cancer verrucosus, Schafhaütl, *Geognostische Untersuchungen des südbayerische Alpengebirges*, 1851, p. 61, pl. 22, fig. 29.

Xanthilites verrucosus, H. v. Meyer, *Tertiare Decapoden aus den Alpen, von Œningen und dem Taunus* (*Palæontographica*, 1862, t. X, p. 164, pl. 16, fig. 16).

Le fragment de carapace sur lequel cette espèce a été établie provient du terrain nummulitique de Blomberg en Bavière; il en existe un exemplaire à Munich, c'est celui qui a été figuré par M. H. v. Meyer; un autre plus complet a été envoyé en Angleterre. En 1851, le docteur Schafhaütl fit connaître ce Crustacé sous le nom de *Cancer verrucosus*, et ce n'est que dernièrement que M. H. v. Meyer l'a rangé, avec beaucoup de réserves, dans le genre *Xanthilites* de M. Bell. Il est effectivement très-difficile de pouvoir classer avec certitude ce fossile dans l'un plutôt que dans tout autre genre du groupe des Brachyures; car toute la partie antérieure en a été brisée vers la naissance de la région gastrique. Les seuls caractères dont on puisse tirer parti sont donc ceux que peuvent fournir la région cardiaque et les régions branchiales, et ils sont d'une importance bien minime. On peut voir que ces régions sont fortement lobuleuses et que les lobules sont couverts de granulations; la région cardiaque paraît présenter au moins trois lobules, tandis qu'elle est simple chez le *Xanthilites Bowerbankii*. Avant de se prononcer sur la place à assigner au *Cancer verrucosus* de Schafhaütl, il faut attendre qu'on le connaisse plus complétement, et je crois qu'aujourd'hui, avec les pièces dont nous pouvons disposer, il est au moins imprudent de ranger parmi les *Xanthilites* ce fragment de carapace, car il est même possible que l'on vienne à reconnaître qu'il provient d'une espèce d'un groupe très-différent.

GENRE MENIPPE, de Haan.

CANCER, Fabricius, *Suppl. Entomol. Syst.*, p. 336.

CANCER, Herbst., *Op. cit.*, t. II, pl. 49, fig. 2.

CANCER, Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. V, p. 272.

PSEUDOCARCINUS, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, 1834, t. I, p. 407.

MENIPPE, de Haan, *Fauna japonica* (1re livraison, 1833), p. 21.

MENIPPE, Dana, *United States explor. Exped.*, CRUST., 1852, t. I, p. 179.

Ce genre a été établi, en 1833, par de Haan, qui prit pour type le *Cancer Rumphii* (de Fabricius). Depuis plusieurs années cette même espèce avait été rangée avec quelques autres, par M. Milne Edwards, dans le genre *Pseudocarcinus* et était étiquetée sous ce nom dans les galeries publiques du Muséum, mais des circonstances accidentelles retardèrent de quatre ans la publication de l'histoire naturelle des Crustacés, et le manuscrit, terminé en 1830, ne parut qu'en 1834, c'est-à-dire quelques mois après la première livraison de l'ouvrage de de Haan. Suivant les règles de la nomenclature, le nom de *Menippe* a donc la priorité et doit être adopté à l'exclusion de celui de *Pseudocarcinus*.

Par leur forme générale les Ménippes ressemblent à certains Xanthes. La carapace est assez élargie ; les bords latéro-antérieurs forment avec le front une courbe régulière. Ce bouclier céphalo-thoracique est presque horizontal transversalement et bombé dans le sens antéro-postérieur. Les régions sont tantôt distinctement marquées, tantôt très-obscurément indiquées ; la portion postérieure est toujours lisse ; les bords latéro-antérieurs sont dentelés ; le bord sourcilier est interrompu par deux petites fissures ; le front est ordinairement peu élargi et divisé en plusieurs dents ou lobes, disposition qui ne se voit généralement pas chez les Xanthes, les Xanthodes, les Medeus, les Cycloxanthes, etc. Les antennes externes sont courtes ; l'article basilaire est très-petit et n'atteint pas le front ; le deuxième article l'atteint à peine et sert à fermer l'orbite en dedans. La tigelle mobile de ces appendices ne remplit pas l'hiatus orbitaire interne, et s'avance au-dessous du front. Parmi les Xanthiens, les Platyxanthes, les

Pelæus et les Xanthilites offrent aussi ce caractère; parmi les Oziens, les Spherozius et les Pseudozius présentent la même disposition; enfin chez beaucoup de Pilumniens l'article basilaire de l'antenne n'atteint également pas le front. Le bord labial des Ménippes ne présente pas d'échancrure profonde comme chez les Oziens et les Panopéens. L'endostome est traversé par une crête peu marquée, tandis que chez les Pilumniens, les Oziens et la plupart des Panopéens, cette même crête est fortement tracée et limite en dedans le canal expirateur de la chambre branchiale. Les pattes-mâchoires sont fortes; le troisième article est subrectangulaire, il est tronqué à l'angle antéro-interne pour l'insertion du quatrième article; son bord antérieur est droit et légèrement avancé en dedans, tandis que chez les Pelæus et les Platyxanthes ce troisième article est plus long que large, et son bord antérieur, au lieu d'être droit, est arrondi. Les pattes antérieures sont inégales et extrêmement développées chez le mâle; la main ne présente ni crêtes ni tubercules; les doigts sont terminés par une extrémité aiguë. Le bras est complétement caché sous le rebord de la carapace. Les pattes ambulatoires sont longues, grêles, cylindriques, et dépourvues de crêtes aiguës en dessus. Le doigt est long et styliforme. L'abdomen du mâle se compose de sept articles, aucun n'étant soudé; parmi les Xanthiens, les Platyxanthes et les Pelæus offrent ce caractère, qui se retrouve chez les Pilumniens, les Hétéropanopées et les Oziens, tandis que chez les Xanthes ordinaires on ne compte que cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième étant soudés entre eux.

Jusqu'à présent, on n'a rencontré aucune espèce de ce genre sur nos côtes, toutes sont propres aux mers des pays chauds. Le *M. Rumphii* et le *M. Bellangerii* habitent les mers de l'Inde; le *M. gigas* se trouve sur les côtes de l'Océanie. La présence en France d'un représentant fossile de ce genre est donc un fait d'un grand intérêt au point de vue de la géographie zoologique et de l'étude des climats géologiques.

MENIPPE CHAUVINII, P. de Berville.

Voy. t. XX, pl. 12, fig. 1, 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g.

Pseudocarcinus Chauvinii, P. de Berville, *Notice sur une espèce nouvelle de Crustacé fossile trouvé dans le calcaire grossier inférieur* (*Bulletin de la Société géologique de France*, 2e série, 1856, t. XIV, p. 108. pl. 11).

Cette espèce a été décrite, en 1856, par Paul de Berville, que la mort a enlevé à la science et à ses amis au moment où il commençait à se faire connaître par de consciencieuses observations géologiques et paléontologiques sur le bassin de Paris. Le seul échantillon que l'on connaisse a été trouvé par M. Chauvin auprès de Crisolles, aux environs de Noyon (Oise), à la partie inférieure du calcaire grossier, qui, jusqu'à présent, n'a fourni qu'un nombre bien restreint de Crustacés fossiles. M. Lehon (1), dans le catalogue qu'il a dressé des fossiles du système bruxellien (2), mentionne cette même espèce, mais il la regarde comme identique avec le *Cancer Burtini*, dont j'ai déjà eu l'occasion de parler et que j'ai placé parmi les Carpilides douteux (3). Il est possible, en effet, qu'il en soit ainsi, mais l'échantillon qui a été figuré par Burtin (4), par Galeotti (5), et dont j'ai reproduit le dessin, est tellement imparfait qu'il est impossible de lui assigner aucun caractère générique précis; il est donc encore plus impossible de distinguer ses caractères spécifiques. Le *Menippe Chau-*

(1) *Terrains tertiaires de Bruxelles, leur composition, leur classement, leur faune et leur flore* (*Bulletin de la Société géologique de France*, 1862, 2e série, t. XIX, p. 812).

(2) M. Lehon regarde le système bruxellien comme synchronique des sables supérieurs du Soissonnais. M. Hébert ne partage pas cette manière de voir; il considère au contraire le bruxellien comme correspondant à la partie du calcaire grossier qui est au-dessous des bancs à *Cerithium giganteum* (*Bull. de la Soc. géol.*, 1862, 2e série, t. XIX, p. 837); pour ce géologue, rien dans les deux systèmes lækénien et bruxellien ne pourrait se rapporter aux sables du Soissonnais ou aux sables de Beauchamp.

(3) Voy. *Ann. des sciences nat.*, 1862, 4e série, t. XVIII, p. 81, pl. 5, fig. 4.

(4) Burtin, *Oryctographie de Bruxelles, ou description des fossiles tant naturels qu'accidentels, découverts jusqu'à ce jour dans les environs de cette ville*. 1784, p. 94, pl. 2, fig. 8.

(5) Galeotti, *Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant*. 1837, p. 47, pl. 3, fig. 3.

vinii a, au contraire, été étudié avec le plus grand soin, et l'état du fossile a permis d'en faire connaître toutes les particularités essentielles d'organisation ; par conséquent la dénomination spécifique qu'il porte doit être, dans tous les cas, conservée. Grâce à l'obligeante communication de M. Lehon, j'ai, d'ailleurs, pu examiner le Crustacé qu'il rapporte à la fois au *Menippe Chauvinii* et au *Cancer Burtini*, et je me suis assuré qu'il était trop imparfait pour pouvoir être l'objet d'une détermination précise, et qu'il était, par conséquent, impossible de s'en servir pour établir la synonymie du Crabe du calcaire grossier des environs de Noyon et de celui de Burtin.

La carapace du *Menippe Chauvinii* est élargie ; ses bords latéro-antérieurs sont longs et forment avec le front une ligne régulièrement arquée, à grand rayon. Il n'est que médiocrement bombé. Les régions sont à peine indiquées ; chez le *M. Rumphii* elles le sont beaucoup plus, et chez le *M. Bellangerii* elles le sont encore davantage. Les lobes épigastriques sont cependant légèrement saillants ; les lobes protogastriques et mésogastriques sont confondus, ce qui est rare dans ce genre. Une petite dépression peu profonde sépare les régions hépatiques des régions branchiales. Ces dernières sont très-développées. La surface entière de la carapace est finement ponctuée. Les bords latéro-antérieurs sont assez épais et présentent de huit à dix tubercules obtus et peu saillants, excepté le postérieur. Chez le *Menippe Rumphii*, le *M. Bellangerii*, le *M. ocellatus*, le nombre des dents latéro-antérieures est de quatre. Le *M. gigas* de Lamarck se rapproche, sous ce rapport, davantage de notre espèce, car ses bords sont armés de neuf à dix dents spiniformes. Les orbites du *M. Chauvinii* sont petites et profondes ; le bord sourcilier est épais. Le front est légèrement déclive et peu avancé, il est quadridenté ; les deux dents ou lobes médians sont plus saillants et plus rapprochés que les latéraux qui constituent les angles orbitaires internes. Cette disposition rappelle encore ce qui s'observe chez le *M. gigas*, car chez les autres espèces que nous avons citées plus haut, les dents latérales sont réduites à de petits tubercules. Les bords latéro-postérieurs sont un peu plus courts que les latéro-

antérieurs, et ils sont légèrement renflés. La région sous-frontale est mal conservée, on aperçoit cependant une partie de l'épistome et l'apophyse interantennulaire, qui est large et peu avancée. Les pattes-mâchoires externes existent, mais le troisième article est malheureusement tronqué et l'on ne peut étudier son bord antérieur; le premier et le deuxième article sont semblables à ceux du *Menippe Rumphii*.

Les pattes antérieures sont inégales et fortes, autant, du moins, que l'on peut en juger d'après la grosseur du bras, qui est resté intact; la main est lisse sur toutes les faces, les doigts sont longs, l'index est droit et porte à sa base une grosse dent plus ou moins obtuse, aplatie et paraissant double; chez les jeunes individus cette dent est tranchante. En avant, on en observe une seconde moins forte. Le pouce porte aussi deux dents tuberculeuses, dont la première est la plus forte. L'avant-bras, lisse en dehors, présente, en dedans, un gros tubercule, au-dessous duquel on voit encore un petit renflement. Le bras est lisse. L'abdomen du mâle est composé de sept articles, tous libres; le troisième est plus élargi que chez le *M. Rumphii;* les suivants sont régulièrement de plus en plus étroits.

Par l'ensemble de ses caractères, cette espèce se rapproche beaucoup du *M. gigas* de l'Australie; comme chez ce dernier Cancérien, le bord latéro-antérieur offre de huit à dix dents, et le front est quadridenté.

On rencontre souvent, dans les couches du calcaire grossier du bassin parisien, à Chaumont, à Parnes, les doigts séparés des pinces de cette espèce. Quelques-unes présentent même des dimensions considérables, ce qui indique que le *M. Chauvini* pouvait atteindre à une taille qui ne le cédait en rien au *M. Rumphii* des mers de l'Inde. On reconnaît ces doigts isolés à leur forme allongée et aux deux tubercules qu'ils présentent, en général, sur le bord tranchant.

Largeur de la carapace, $0^m,085$.

Longueur, $0^m,068$.

SECTION DES PILUMNIENS.

GENRE SYPHAX (1).

Ce genre ne renferme, jusqu'à présent, qu'une seule espèce propre au terrain nummulitique. Ses véritables analogies ne peuvent, je crois, être encore bien fixées; il faudrait pour cela connaître les antennes, les pattes et d'autres parties, qui pourraient venir éclairer ce que l'examen seul de la carapace laisse dans l'obscurité. En effet, bien que la forme du front et l'aspect général du corps de ce Cancérien soient ceux des Xanthiens, il présente certains caractères qui ne se trouvent pas dans les divers genres de ce groupe. Ainsi, le bouclier céphalo-thoracique est beaucoup plus bombé, ce qui tendrait à le rapprocher de l'agèle des Capilides, dont il s'éloigne par d'autres particularités. C'est, je crois, cependant dans le voisinage des Pilumnes que l'on devra placer, jusqu'à nouvel ordre, les Syphax, et c'est du genre *Pilumnoides* qu'il est le plus voisin.

La carapace est épaisse et très-peu élargie, la longueur et la largeur en étant presque les mêmes; une ligne, joignant les angles latéraux, diviserait le bouclier céphalique en deux portions à peu près égales, et ces proportions lui donnent une certaine apparence hexagonale. Peu bombé dans le sens transversal, il l'est beaucoup dans le sens longitudinal; les diverses régions sont nettement dessinées, mais peu saillantes; les régions branchiales sont cependant très-renflées. Les bords latéro-antérieurs sont épais et portent quelques tubercules épais et obtus. Les orbites sont larges, et le bord sourcilier ne présente aucune trace de fissures. Le front est légèrement déclive, presque droit et peu échancré au milieu, comme chez les Xanthes. Les pinces que je crois devoir rapporter à ce fossile sont grêles, et les doigts sont terminés par une extrémité aiguë.

Ce genre est particulièrement remarquable par le renflement des régions branchiales, qui tendrait à le faire ranger parmi les

(1) De Σύφαξ, nom propre grec.

Galénides si la carapace était moins régulièrement arquée en avant et si le front n'offrait pas les caractères propres à beaucoup de Xanthides.

SYPHAX CRASSUS, Nobis.

Voy. t. XX, pl. 9, fig. 6, 6_a, 6^b.

Cette espèce, la seule connue de ce genre, provient du terrain nummulitique supérieur de Ribaute (Aude), et elle y a été recueillie par M. Dumortier (de Lyon), qui a bien voulu me la communiquer; elle doit être très-abondante dans cette localité, car, sur le morceau de calcaire qui englobait les carapaces, j'ai pu compter un grand nombre de fragments, soit des pattes, soit du corps du même fossile. On peut donc espérer que de nouvelles recherches pourront faire connaître les pièces qui, aujourd'hui, ont échappé à mon examen.

La carapace m'a paru complétement lisse, je n'ai pu y apercevoir aucune trace de granulations ni de ponctuations ; elle est très-épaisse et bombée dans le sens antéro-postérieur; les régions y sont très-nettement indiquées, bien que les sillons qui les limitent soient peu profonds. Les lobes épigastriques sont à peine visibles, ils se présentent seulement comme de petits renflements. Les lobes protogastriques sont grands et peu bombés. Le lobe mésogastrique s avance entre eux jusqu'aux lobes épigastriques, et il paraît presque complétement confondu en arrière avec le mésogastrique et l'urogastrique. La région cardiaque est large, un peu hexagonale, et renflée transversalement vers sa partie moyenne ; son lobe postérieur est très-peu développé. Les régions hépatiques sont petites, mais bien délimitées. Au contraire, les régions branchiales sont grandes ; le lobe épibranchial présente un renflement qui se continue en s'atténuant jusqu'au sillon gastro-cardiaque, et le lobe mésobranchial offre un autre renflement, qui va rejoindre celui dont j'ai déjà signalé la présence sur le lobe cardiaque antérieur. Ces deux saillies donnent à la carapace un aspect très-particulier. Les bords latéro-antérieurs sont très-épais et présentent quatre lobes ou tubercules; le premier et le

deuxième sont à peine saillants, ce sont plutôt des ondulations du bord; le troisième est très-obtus, mais mieux marqué; le quatrième est petit, mais saillant et bien détaché. Les bords latéro-postérieurs, de même longueur que les précédents, sont très-renflés. Le front est assez avancé, droit et presque entier. Je pense devoir regarder comme appartenant à cette espèce une pince qui existait sur le même fragment de roche, bien qu'elle ne fût pas adhérente à la carapace. La main est grêle et très-allongée, la surface paraît complétement lisse, les doigts sont très-longs. Toute la partie inférieure de la carapace était engagée dans la gangue, d'où il était impossible de l'extraire.

Longueur de la carapace, $0^m,016$.

Largeur, $0^m,012$.

SECTION DES OZIENS.

GENRE NECROZIUS, Nobis (1).

Cette nouvelle division générique est très-rapprochée de celle des Ozies, et elle offre encore plus d'affinité avec un petit genre, établi, il y a peu d'années, par M. Stimpson, sous le nom de *Spherozius* (2). De même que chez ce dernier, la carapace est remarquable par sa forme globuleuse et rétrécie ; sa largeur ne dépasse, en effet, que peu sa longueur. La voussure de ce bouclier céphalo-thoracique, peu marquée dans le sens transversal, est forte d'avant en arrière, de telle sorte que le front est assez déclive.

Les bords latéro-antérieurs se continuent presque sans interruption avec les latéro-postérieurs, qui sont renflés. Le front est avancé, lamelleux et à peine échancré au milieu. L'article basilaire des antennes internes est gros et la tigelle mobile se reploie obliquement sous le front. L'article basilaire des antennes externes est court et n'atteint pas le front, comme on le remarque chez les *Pseudozius* de Dana et chez les *Spherozius*, de telle sorte que

(1) De νεκρὸς, mort, et *Ozius*.

(2) Stimpson, *Proceed. of the Acad. of Nat. Scienc.* Philadelphia, 1850, n° 85.

la tigelle mobile est libre et ne se loge pas dans l'hiatus orbitaire interne; chez les *Ozius*, au contraire, cet article basilaire se joint largement au front. Je n'ai malheureusement pas pu examiner l'endostome, de façon que je n'ai pu tirer parti des caractères fournis par l'absence ou la présence des crêtes qui, chez les Oziens, limitent en dehors le canal expirateur de la chambre branchiale. Le bord labial était également caché par la roche, qui empâtait certaines parties du fossile que j'ai eu entre les mains, et je n'ai pu voir si ce bord était entier ou échancré comme celui des Oziens.

Les pattes antérieures sont fortes et très-inégales, la plus faible étant au moins deux fois plus petite que l'autre; elles présentent les proportions relatives et l'aspect particulier qui permettent de reconnaître, au premier coup d'œil les Crustacés de la section qui nous occupe en ce moment. Les pattes ambulatoires sont cylindriques et ne portent pas de crêtes, elles sont, sous ce rapport, semblables à celles des *Ozius*, des *Spherozius* et des *Pseudozius*. Enfin l'abdomen du mâle, de même que chez les trois genres précédents, se compose de sept articles, tous les anneaux étant libres.

Ce genre, avons-nous déjà dit, est très-voisin des *Spherozius*. En effet, chez les *Ozius*, l'article basilaire des antennes externes atteint le front. Chez les *Pseudozius*, les *Spherozius* et les *Necrozius*, il en est éloigné; mais les *Pseudozius* ont, en général, une carapace assez élargie, tandis que chez les *Spherozius* cette partie est rétrécie et globuleuse. Ce dernier genre diffère de notre fossile en ce que le bouclier céphalo-thoracique est plus renflé, et en ce que le front se continue sans interruption et par une courbe insensible avec le bord orbitaire supérieur, tandis que chez les *Necrozius*, les angles orbitaires internes sont parfaitement marqués.

NECROZIUS BOWERBANKII, Nobis.

Voy. t. XX, pl. 12, fig. 2, 2a, 2b, 2c.

Cette jolie espèce provient des couches argileuses éocènes de

l'île Sheppey, à l'embouchure de la Tamise, qui ont fourni un si grand nombre de Crustacés intéressants. Elle appartient à la riche collection de M. Bowerbank, et ce savant, avec sa libéralité scientifique ordinaire, l'a obligeamment mise à ma disposition. Ce Cancérien paraît extrêmement rare, car M. Bell ne le signale pas parmi les Crustacés du London-Clay ; je n'en ai jamais vu que ce seul individu, parfaitement conservé il est vrai, bien que j'aie visité en détail les collections du Musée britannique ; celles du Musée de géologie pratique et plusieurs autres presque aussi riches.

La carapace est marquée sur toutes les parties saillantes, de granulations miliaires, arrondies et assez rapprochées. Les sillons qui séparent les diverses régions en sont dépourvus. Ces dernières, sans être fortement saillantes, sont nettement circonscrites. Sur la région gastrique, les lobes épigastriques ne sont pas distincts des protogastriques ; le mésogastrique s'étend en pointe entre ceux-ci jusqu'à l'échancrure médiane du front. Le lobe métagastrique est confondu avec l'urogastrique. Le sillon branchio-cardiaque est fortement indiqué. La région cardiaque est elle-même arrondie et légèrement rétrécie en arrière. Les régions hépatiques sont séparées des branchiales par une dépression élargie ; ces dernières sont assez renflées et présentent un lobule mal circonscrit auprès du lobe urogastrique.

Les bords latéro-antérieurs de la carapace sont épais, ils offrent au milieu des granulations qui les couvrent, trois ou quatre petites pointes peu visibles et presque confondues avec ces dernières. L'angle orbitaire externe ne s'avance pas en forme de dent. Les orbites sont très-petites et dirigées directement en avant. Le bord sourcilier est plus saillant et ne porte aucune fissure. Le front est avancé, droit et échancré légèrement sur la ligne médiane. Les régions ptérygostomiennes sont finement granuleuses. Les pattes antérieures sont très-inégales ; l'avant-bras présente en dedans une saillie peu acérée, il est lisse en dehors ; la grosse main est lisse en dehors aussi bien qu'en dessus où elle ne porte pas de crêtes ; les doigts en sont courts et robustes, le pouce est garni, près de sa base, d'une forte

dent; l'index en offre environ deux. La petite main est finement granuleuse, ou plutôt rugueuse; les doigts en sont grêles et comparativement plus longs que ceux de l'autre pince. Les pattes ambulatoires sont lisses, on n'y observe ni granulations ni tubercules. Les diverses pièces du plastron sternal sont granuleuses. Tous les anneaux de l'abdomen sont libres, comme nous l'avons déjà dit en donnant les caractères du genre.

Largeur de la carapace, $0^m,027$.

Longueur, $0^m,024$.

SECTION DES ÉTISIENS.

GENRE ETISUS.

CANCER, Herbst., t. I, p. 186.

ETISUS, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, 1834, t. I, p. 410.

ETISUS, Dana, *United Stat. explor. Exped.*, CRUSTAC., t. I, p. 183.

Les Étises forment un genre parfaitement naturel, les différentes espèces qui le composent présentent entre elles beaucoup d'analogies, et il est facile d'établir nettement les limites de ce petit groupe.

Chez les Xanthes, au contraire, les formes varient dans des limites très-étendues, et le genre qui les réunit offre beaucoup moins d'homogénéité. Les Étises, comme nous l'avons d'ailleurs déjà vu, établissent le passage entre les Xanthes et les Cancers, dont les antennes sont disposées sur le même plan; d'autre part, ils sont très-rapprochés des Chlorodes dont ils présentent les pinces en cuiller.

Chez ces Crustacés, la carapace est en général large et médiocrement bombée et les régions y sont peu marquées, tandis que chez les Étisodes elles le sont fortement. Les bords latéro-antérieurs sont longs et découpés en dents; le front est entier, lamelleux, large et échancré sur la ligne médiane; il est séparé des angles orbitaires internes par une échancrure en général assez profonde. Les antennes internes se reploient très-obliquement dans leurs fossettes, et l'article basilaire des antennes externes se

joint au front et présente en dehors un prolongement, qui remplit complétement l'hiatus orbitaire interne, de façon à en exclure la tigelle antennaire, qui s'insère au-dessous du front. Le bord antérieur du troisième article des pattes-mâchoires n'est pas échancré comme chez les Chlorodes. L'endostome est lisse. Les pattes antérieures sont fortes; le bras est long et dépasse le bord antérieur de la carapace; les doigts des pinces sont très-élargis à l'extrémité et terminés en cuillers profondes. Les pattes ambulatoires ne portent pas des crêtes. Enfin l'abdomen du mâle se compose de cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux étant soudés entre eux.

ETISUS, nov. sp.

J'ai pu me convaincre de l'existence de ce genre à l'état fossile par l'examen du doigt mobile d'une pince que j'ai trouvé dans le calcaire à nummulites de la carrière de Hastingues près de Peyrehorade (Landes). Cette pièce seule suffit pour caractériser les Étises. En effet, elle ne peut être confondue avec celle des Chlorodiens, dont les doigts sont également en cuiller, mais de forme différente: chez les premiers, le doigt s'élargit considérablement à son extrémité, qui est arrondie au bout, fortement excavée, et l'espèce de cuiller ainsi formée est nettement circonscrite par un rebord saillant en dedans aussi bien qu'en dehors; chez les Chlorodes, le doigt ne s'élargit pas ainsi à l'extrémité, et la cuiller, parfaitement limitée en dehors, ne l'est que peu ou point en dedans. Chez les Étises, le pouce est beaucoup plus fortement courbé que chez les précédents, de telle sorte qu'il est facile de distinguer les doigts des Étises de ceux de tous les autres Cancériens.

Le pouce que j'ai trouvé à Hastingues appartenait à un individu de très-grande taille, beaucoup plus grand que ceux qui, aujourd'hui, habitent la mer des Indes; sa longueur est de 3 centimètres, son bord tranchant n'est armé que d'une seule dent, située près de la base et peu saillante; son extrémité est très-élargie et fortement excavée; ses faces sont cannelées, et l'on remarque en dessus deux côtes hérissées de tubercules gros, espa-

cés et proéminents; sur la face externe il existe, à la partie supérieure, une autre rangée de tubercules et, au-dessous, quelques rangées de fortes ponctuations. Par l'existence de ces tubercules, le pouce de l'Étise de Hastingues ressemble beaucoup à celui de l'*E. dentatus*, Herb., des mers de l'Inde.

Parmi les Crustacés fossiles que M. Lehon a eu l'obligeance de me communiquer et qui provenaient du système bruxellien, il existait divers fragments de doigts à extrémité creusée en cuiller qu'à première vue j'avais cru devoir rapporter à des Étises (1). Mais un examen plus attentif me porte à croire qu'ils ont appartenu à des Chlorodes, car l'excavation terminale qui constitue la cuiller n'est que très-imparfaitement circonscrite en dedans, ce qui ne se voit que chez les Chlorodiens et les Zozymes.

M. Th. Bell avait rangé provisoirement parmi les Xanthides, sous le nom de *Diaulax Carteriana* (2), un Crustacé fossile trouvé dans le *Greensand* supérieur de Cambridge. L'échantillon qu'il avait entre les mains était trop imparfait et ne permettait pas d'étudier les organes les plus importants, et qui auraient pu décider de la place à assigner à ce fossile, qui est, d'ailleurs, très-rare dans les collections. Aussi M. Bell montra-t-il une sage réserve en disant que le groupe auquel devait se rattacher le genre *Diaulax* était encore douteux. J'ai eu le bonheur de me procurer un individu de cette espèce, sur lequel on pouvait observer la disposition de l'épistome et d'une partie de la région antennaire, qui ne laisse plus aucun doute sur les affinités véritables de ce fossile. En effet, l'épistome est tout à fait différent de celui des Cancériens, il est extrêmement étroit et présente, de chaque côté, une échancrure profonde, destinée à loger le tubercule auditif, qui est extrêmement développé, de telle sorte que ce dernier se trouve au-dessous des antennes internes et que les articles basilaires des deux paires d'antennes sont insérés à peu près à la

(1) Lehon, *Terrains tertiaires de Bruxelles, leur composition, leur classement, leur faune et leur flore* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 1862, 2e série, t. XIX, p. 812).

(2) Th. Bell, *Fossil malacostracous Crustacea* (*Paleontographical Society*, 1862 (paru en 1863), p. 6, pl. 1, fig. 14-16).

même hauteur. Cette disposition ne se rencontre chez aucun Brachyure normal et elle est propre aux Brachyures anormaux (Aptérures de M. Milne Edwards); et, bien que la carapace du *Diaulax* soit extrêmement aplatie, on y retrouve, sur les régions branchiales, les deux sillons parallèles et transversaux qui se dirigent vers la partie médiane de la carapace et se voient chez les espèces fossiles, dont l'organisation se rapproche de celle des Dromiens. Nous ne nous occuperons donc pas, pour le moment, du genre *Diaulax*, et nous aurons l'occasion d'y revenir en étudiant le groupe des Brachyures anormaux.

C'est dans le même groupe, à côté des Dromilites, que je crois devoir placer le genre *Cyphonotus*, Carter, ms.), que M. Th. Bell (1) avait rangé parmi les Cancériens.

§ IX.

DE L'AGÈLE DES CANCÉRIDES.

Autant l'agèle des Xanthides, que nous venons de passer en revue, était nombreuse en genres et même en espèces, autant l'agèle des Cancérides est homogène et peu nombreuse en types génériques.

Ce groupe paraît extrêmement naturel ; les diverses formes qui s'y rattachent présentent entre elles des analogies étroites, et il serait aussi impossible de les séparer les unes des autres que de les placer à côté de quelques-uns des types des agèles voisines. Bien qu'il soit pauvre en espèces, les particularités de structure et de formes qu'offrent ses divers représentants sont d'une grande valeur zoologique, et dans une classification où il faut non pas compter les caractères, mais les peser et les considérer suivant leur valeur, on sera sûrement conduit à donner aux Cancérides une place au moins aussi importante qu'aux Carpilides, aux Xanthides ou aux Galénides. On peut, en effet, les considérer comme une des formes typiques de la

(1) Th. Bell, *loc. cit.*, p. 8, pl. 1, fig. 17-19

famille des Cancériens. En zoologie, peu importe qu'un groupe se compose d'un grand ou d'un petit nombre d'espèces. Quand il s'agit de lui assigner un rang, il ne faut s'attacher qu'à l'étude sérieuse des principaux traits de son organisation sans s'occuper du nombre d'individus, d'espèces ou de genres auxquels ces particularités s'appliquent. Un genre, une famille, un ordre, un embranchement pourraient ne se composer que d'une espèce, si les caractères de cette espèce autorisaient, par leur importance, ce mode de groupement.

L'agèle des Cancérides se compose de Cancériens à carapace très-élargie, en général médiocrement bombée; les bords latéro-antérieurs forment, avec le front, une ligne courbe à très-grand rayon, ils ne s'arrêtent pas brusquement aux angles latéraux, mais ils se recourbent un peu en arrière. Jamais ils ne sont entiers, mais ils présentent toujours des dents ou des denticulations; les régions de la carapace sont peu indiquées, et jamais elles ne sont décomposées en lobules, comme chez beaucoup de Capilides et de Xanthides.

Le front n'est jamais entier ou simplement échancré; toujours il se décompose en un certain nombre de dents pointues. La structure de la région antennaire est très-remarquable. En général, les antennes internes, au lieu de se reployer obliquement sous le front comme chez les Xanthides, les Capilides, etc., se reploient presque longitudinalement, et les fossettes destinées à les recevoir présentent une forme appropriée à cette direction; elles sont, en effet, longitudinales, ce qui réduit beaucoup la largeur du cadre antennaire.

Les Pirimèles seules, parmi les Cancériens, présentent une disposition analogue, et si la forme de leur carapace n'était pas aussi rétrécie, on pourrait être tenté de les rapprocher des Cancérides. Ce sont ces considérations qui m'ont conduit à proposer la création, pour ce petit groupe, d'une agèle satellite et dérivée des Cancérides.

Les antennes externes sont également caractéristiques; leur article basilaire est extrêmement développé, il remplit tout l'espace qui existe entre le bord orbitaire inférieur et le front, il

dépasse ce dernier et s'avance ordinairement en pointe au-dessous de l'angle orbitaire supérieur et interne. La tigelle mobile est en général complétement excluse de l'orbite; au lieu de remplir le canthus orbitaire interne, elle s'insère sous le front, en dedans de l'article basilaire; elle est très-petite, excepté chez quelques espèces (1).

La largeur de l'endostome est peu considérable; cette pièce est dépourvue des crêtes qui, chez beaucoup de Crustacés, limitent en dedans le canal expirateur de la chambre branchiale. Les pattes antérieures sont, en général, subégales; souvent elles sont garnies de crêtes granuleuses, ou présentent des épines ou des tubercules; chez un certain nombre d'espèces, elles sont cependant lisses. Les pattes ambulatoires sont de longueur médiocre; chez quelques-unes, elles sont fortement comprimées et disposées pour la natation, comme celle des Portuniens. J'ai déjà proposé de faire de cette forme le type d'une division générique particulière (2) sous le nom de *Metacarcinus*. Parmi les Catométopes ou Crabes quadrilatères dont les pattes sont d'ordinaire terminées par des stylets aigus et servant exclusivement à la marche, nous connaissons aussi un petit genre, celui des Varunes, qui fait exception à la règle et dont les pattes sont élargies en forme de rames natatoires. Parmi les Oxystomes, quelques genres présentent cette même disposition des pattes, tandis que, par le reste de leur organisation, ils se rapprochent des autres types normaux du même groupe. Il n'y a donc rien de surprenant que, parmi les Cancériens, quelques espèces soient nageuses et ressemblent aux Portuniens par la conformation des pattes, bien que l'ensemble de leurs diverses particularités organiques les rapproche tellement des autres Cancérides qu'il est impossible de songer à les en séparer.

Chez les Cancérides, l'abdomen des mâles ne se compose que de cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux étant soudés.

(1) Par exemple, chez le *Cancer antennarius* de M. Stimpson où cet article est bien développé.

(2) Voy. *Ann. des sciences nat.*, 4e série, t. XVIII, p. 33.

Parmi les diverses formes de l'agèle des Xanthides, il en est une qui paraît se relier aux Cancérides, c'est celle que nous fournit le type *Etisus*. En effet, par la forme générale de la carapace, certaines espèces de ce genre se rapprochent beaucoup des Cancers; par exemple, l'*Etisus dentatus*, qui habite l'océan Indien, est remarquable par la forme élargie de sa carapace, dont les bords latéro-antérieurs se recourbent légèrement en dedans et en arrière, et sont découpés en un certain nombre de dents. L'article basilaire des antennes externes des Étises se prolonge également dans le canthus interne de l'orbite, mais à la vérité sa forme est bien différente de celui des Cancers. Il est aussi à noter que les antennes internes des Étises se replient plus obliquement que celles des autres Xanthides, et qu'elles tendent à se relever et à devenir plus longitudinales, mais d'autre part le front se termine par un bord droit et non-denticulé; les pinces sont remarquables par l'aspect spatuliforme de leurs doigts creusés en cuiller, etc. Ainsi, bien qu'appartenant à un autre type, les Étises se rapprochent beaucoup des Cancérides et les relient aux Xanthides. D'un autre côté, par l'intermédiaire du genre *Metacarcinus* les Cancérides se relient aux Portuniens, et le genre *Lobocarcinus* sert de passage entre l'agèle qui nous occupe et celle des Carpilides,

Dans l'état actuel de la science, l'agèle des Cancérides ne se compose que des trois genres suivants :

Cancer,
Metacarcinus,
Lobocarcinus.

Le genre *Cancer* des anciens auteurs comprenait la presque totalité des Crabes proprement dits, mais peu à peu on reconnut la nécessité d'y établir des coupes, et on le décomposa en un grand nombre de genres. Leach réserva le nom de *Cancer* pour l'espèce de ce groupe la plus remarquable par sa grande taille, qui se rencontre sur nos côtes, où, à raison de la délicatesse de sa chair, elle est l'objet d'un commerce important, c'est-à-dire pour le *Tourteau*, ou *Cancer Pagurus* de Linné; mais déjà

à cette époque, Latreille, dans le rangement de la collection du Muséum avait étiqueté la même espèce sous le nom de *Platycarcinus*, nom que M. Milne Edwards crut devoir conserver, bien qu'il n'eût pas été publié; il réserva alors le nom de *Cancer* pour les espèces que Dehaan et d'autres ont fait rentrer dans le genre *Atergatis*.

Conformément aux règles généralement adoptées aujourd'hui, je crois nécessaire de conserver au genre qui nous occupe le nom que Leach lui a assigné. En effet, dans les dénominations zoologiques, on doit observer scrupuleusement la loi de priorité, sous peine de jeter la nomenclature scientifique dans un véritable chaos. Le nom proposé par Latreille ne peut être considéré que comme un nom de collection, puisqu'il n'a pas été publié, et que ce n'est qu'en 1834 que M. Milne Edwards lui assigna des limites précises, tandis que longtemps auparavant, Leach (1), dans son ouvrage sur les Crustacés podophthalmaires des îles Britanniques, avait appliqué le nom générique de *Cancer* au Tourteau de nos côtes, et qu'en 1833, Dehaan avait proposé le nom d'*Atergatis* pour les espèces à carapace bombée, à pattes garnies de crêtes, dont M. Milne Edwards faisait son genre *Cancer*.

Le genre *Metacarcinus* ne se compose encore que d'une seule espèce, le *Cancer Magister* de Dana, qui habite les côtes de Californie, et que j'ai cru devoir séparer des Cancers proprement dits, dont il diffère complétement par la structure des pattes ambulatoires, élargies en forme de rames. Cette division générique, qui s'appuie sur des caractères de premier ordre, ne saurait être que rarement prise en considération, si l'on étudie les Crustacés fossiles. En effet, il est rare que chez ces derniers les pattes ambulatoires aient été conservées, le plus souvent elles n'existent pas, ou bien il n'en reste que les premiers articles; il est donc impossible d'en étudier la structure, et de voir sur quel plan elles ont été construites; on ne peut alors séparer les Métacarcins des Cancers proprement dits.

Le genre *Lobocarcinus* a été établi par M. Reuss (2) pour toutes

(1) *Cancer pagurus*, Lin., Leach, *Malacost. Podophth. Britann.*, 1815.

(2) Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 38.

les espèces fossiles du groupe des Cancérides, mais ainsi délimité, il se trouvait renfermer des formes extrêmement distinctes et très-éloignées sous le rapport de leur organisation ; aussi je proposerai de restreindre beaucoup les limites de ce genre, et de n'y comprendre que le *Cancer Paulino-Wurtembergensis* d'Herman von Meyer, qui se distingue de tous les autres Cancers par la forme du front, par la conformation de la région antennaire et par l'ornementation de la carapace, qui est couverte de grosses bosses saillantes, disposition qui ne se rencontre chez aucun Cancéride vivant.

Avant l'époque tertiaire, on n'a pas encore rencontré de Cancéride fossile ; dans l'état actuel de la science, ce groupe semble s'être montré à l'époque du dépôt des couches nummulitiques, et il a continué à vivre jusqu'à nos jours, où il présente une grande extension. En effet, une espèce remarquable par sa taille habite nos côtes (1) ; une autre se rencontre à Madère (2) ; on en connaît plusieurs sur les rivages de la Californie (3) et de l'Amérique septentrionale (4) ; d'autres se trouvent au Chili et au Pérou (5) ; enfin une autre espèce du même genre, découverte dans les parages de la Nouvelle-Zélande, par MM. Hombron et Jacquinot, a été décrite par M. Lucas (6).

Genre CANCER.

Cancer, Linné, Fabricius, Latreille.

Cancer, Leach, *Malacostraca Podophthalmata Britanniæ*, 1815.

Cancer, Bell, *Trans. Zool. Soc.*, t. I, p. 335.

(1) *Cancer Pagurus* (Lin.), Leach, *loc. cit.*

(2) *Cancer Bellianus*, Johnson, *Proceed. of Zool. Soc.*, t. XXV, p. 240, pl. 28.

(3) *Cancer productus*, Randall, Dana, *Unit. Stat. explor. Exped.*, Crustacea, t. I, p. 156, pl. 7, fig. 3 ; — *Cancer gracilis*, Dana, *loc. cit.*, p. 153, pl. 7, fig. 2 ; — *Cancer antennarius*, Stimpson, *Journ. of the Boston Soc. of Nat. Hist.*, t. VI, p. 22, pl. 18.

(4) *Cancer irroratus*, Say, *Journ. Acad. Ent. scien. Philad.*, t. I, p. 59, pl. 4, fig. 2.

(5) *Cancer longipes*, Bell., *Trans. Zool. Soc.*, p. 337, pl. 43 ; — *Cancer Edwardsii*, Bell., *loc. cit.*, p. 338, pl. 44 ; — *Cancer dentatus*, Bell., *loc. cit.*, p. 339, pl. 45 ; — *Cancer plebeius*, Pœppig, *Archiv v. Wiegmann*, 1836, p. 134, Bell., *loc. cit.*, p. 340, pl. 46.

(6) *Cancer Novæ-Zelandiæ*, Lucas, *Voyage au pôle Sud*, Crust., p. 34, pl. 3, fig. 6.

CANCER, Dana, *Unit. Stat. expl. Expedor.*, CRUSTACEA, t. I, p. 151.
CANCER, Stimpson, *Journ. of the Boston Soc. of nat. Hist.*, t. VI, p. 20.
CANCER, Heller, *Crustac. des Sudlichen Europa*, 1863, p. 61.
PLATYCARCINUS, Latreille, *Collection du Muséum.*
PLATYCARCINUS, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, t. I, p. 412.
PLATYCARCINUS, Lucas, *Voyage au Pôle sud*, CRUSTACÉS, p. 34.
LOBOCARCINUS (pars.), Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 38.

Le genre *Cancer* se compose d'un assez grand nombre d'espèces qui toutes se ressemblent beaucoup entre elles. La carapace est très-élargie; les bords latéro-antérieurs sont très-longs; ils forment avec le front une ligne courbe à très-grand rayon, et se prolongent en se recourbant en arrière. Ils sont en général découpés en dix dents ou lobes, qui souvent sont eux-mêmes denticulés sur leur bord. Si l'on joignait par une ligne les angles latéraux de la carapace, la portion antérieure de ce bouclier serait beaucoup plus considérable que la postérieure. De la dernière dent latérale part une ligne granuleuse, presque parallèle au bord latéro-postérieur, et se prolongeant jusqu'au bord postérieur; cette ligne peut être désignée sous le nom de *postbranchiale;* elle se retrouve plus ou moins accusée chez toutes les espèces du genre qui nous occupe. Le bord postérieur est court et garni en dessus d'une ligne parallèle granuleuse. La carapace, assez fortement bombée chez quelques espèces, est très-déprimée chez d'autres, et en général les mâles sont plus aplatis que les femelles. Sa surface est garnie de fines granulations qui lui donnent un aspect comme chagriné. Les régions sont indiquées, sans cependant former des bosselures saillantes.

Chez une des espèces de ce genre, le *Cancer longipes*, Bell, des côtes du Chili, on remarque une disposition très-remarquable des régions; les sillons branchio-cardiaques, au lieu d'être séparés sur la ligne médiane par la région cardiaque, se touchent sur ce point de façon que cette dernière région n'existe pas. Ce caractère doit se lier à une disposition anatomique particulière; il ne se rencontre chez aucun autre Cancérien, et peut-être devrait-il nécessiter la création d'une division générique spéciale. Chez toutes les autres espèces du genre qui nous

occupe, la région cardiaque est bien développée, et les sillons qui la circonscrivent forment par leur mode d'arrangement une figure semblable à la lettre H.

Les orbites sont petites et profondes; le bord sourcilier est interrompu par deux fissures étroites, mais nettement indiquées. Les angles orbitaires internes et supérieurs sont dentiformes. Le front est toujours tridenté; les dents peuvent être plus ou moins avancées, plus ou moins élargies, mais chez toutes les espèces, on en compte trois, une médiane et deux latérales. L'article basilaire des antennes externes est grand; il s'étend en ligne droite et dépasse le front au lieu de remplir obliquement le canthus orbitaire interne comme chez les Étises. La tigelle mobile s'insère sur son côté supérieur et interne, au-dessous du front, dans l'échancrure qui existe entre l'angle orbitaire interne et la dent latérale du front. L'épistome est très-étroit, et en général peu développé; en effet, son bord labial se confond sur les côtés avec son bord antennulaire. L'endostome est lisse, et ne porte pas de crêtes. Les pattes-mâchoires externes sont très-allongées. Le troisième article est plus long que large; chez la plupart des espèces, il est arrondi en avant; le quatrième article s'insère à l'angle antéro-interne du précédent. Chez le *Cancer productus*, Randall, cependant, le troisième article est subrectangulaire, et fortement échancré à son angle antéro-interne. Les pattes antérieures sont subégales; la main est tantôt lisse, comme chez le Tourteau, tantôt garnie de lignes granuleuses, ordinairement au nombre de cinq, comme chez le *Cancer plebeius*, le *C. Novæ-Zelandiæ*, etc.; tantôt hérissée de pointes, comme chez le *C. dentatus*, Bell. Ces pointes ou ces granulations se continuent souvent sur le pouce. Les doigts des pinces sont aigus, et en général garnis d'un assez grand nombre de dents. Les pattes ambulatoires sont ordinairement assez grêles et longues; elles ne présentent jamais en dessus de crêtes comprimées.

L'abdomen du mâle se compose de cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux étant soudés; le septième est ordinairement allongé et effilé vers la pointe. L'abdomen de la femelle est élargi, et composé de sept anneaux.

CANCER PAGUROIDES, Desm.

Voy. pl. VI, fig. 2.

CANCER PAGUROIDES, Desmarest, *Crustacés fossiles*, 1822, p. 90, pl. 5, fig. 9.

Il est difficile de donner une description exacte de cette espèce dont on doit la connaissance à Desmarest, et dont le type appartenait au cabinet de minéralogie de la Monnaie. En effet, cette dernière collection n'existe plus; les objets qui en faisaient partie ont été dispersés, et je n'ai pu retrouver l'échantillon qui a servi aux observations de Desmarest. La pince seule de ce fossile a été figurée. La carapace était, à ce qu'il paraît, presque complétement engagée dans la roche, qui empêchait d'en étudier les détails. Ne pouvant rien ajouter ni changer à la description donnée par Desmarest, je pense devoir la reproduire ici :

« Carapace plane, analogue dans son milieu, pour la distinc- » tion des régions, à celle du *Tourteau* ou *Poupard* (*Cancer* » *Pagurus*) ; pinces très-grosses, ayant six dents tuberculeuses » sur le côté interne du doigt immobile, et une forte saillie à la » base du doigt mobile (long., 0^m,930; larg., 0^m,160). Ce Crabe » appartient au cabinet de minéralogie de la Monnaie, et nous a » été communiqué par M. Sage, de l'Institut, conservateur de ce » cabinet. Il est à peu près grand comme un Tourteau de » moyenne taille, et ses dimensions principales sont proportion- » nées à celles de ce Crabe, dont il a l'apparence au premier » aspect.

» L'échantillon unique que nous avons examiné est tellement » incrusté dans une pierre assez dure et pesante, de nature argilo- » sablonneuse, qu'on n'en voit qu'une très-petite partie ; sa cara- » pace, dont on ne peut distinguer aucun bord, paraît être assez » plane et presque lisse. La région stomacale est fort grande ; les » régions branchiales sont bien marquées; la caudale est très- » apparente, et présente deux éminences placées l'une à côté de » l'autre dans le sens transversal ; on en voit aussi une près du » bord postérieur de cette carapace. La pince, seule partie bien » conservée, et que nous avons fait représenter au trait, est fort

» grosse, surtout au milieu ; le doigt immobile présente six dents
» qui diminuent de grosseur à partir de la plus interne, ou la
» première jusqu'à celle de l'extrémité du doigt. Le doigt mobile
» est très-fort et assez épais ; il a une très-grosse dent à sa base.
» Le corps de la pince paraît être très-finement chagriné, du
» moins aux environs de l'articulation des doigts qui sont lisses
» ailleurs. »

Nous n'avons aucune donnée sur le terrain et sur la localité d'où provient ce Crabe fossile ; d'après la manière dont la carapace était empâtée dans une roche dure et compacte, de nature argilo-sablonneuse, on peut, peut-être, supposer qu'il a été trouvé dans ces couches d'alluvions probablement quaternaires, qui nous ont fourni un grand nombre de Crustacés fossiles, la *Scylla serrata*, le *Macrophthalmus Latreilleii*, etc. Mais ce n'est qu'une hypothèse que ne vient appuyer aucun fait sérieux.

CANCER BEAUMONTI, Milne Edwards.

Voy. pl. 3, fig. 1, 1a, 1b.

PLATYCARCINUS BEAUMONTI, Milne Edwards, in d'Archiac, *Histoire des progrès de la géologie*, t. III, 1850, p. 304 K.

Cette grande et belle espèce, qui fait partie des collections du Muséum, n'a malheureusement pas une origine bien constatée. La personne à qui elle a été achetée l'avait étiquetée comme provenant du terrain nummulitique des environs de Vérone ; mais la nature de la roche qui empâte certaines parties de ce fossile ne s'accorde pas avec ce gisement. En effet, c'est un calcaire grisâtre englobant de petits grains quartzeux verdâtres, au lieu du calcaire jaune et homogène dans lequel se trouvent toutes les espèces du Véronais : l'*Harpactocarcinus punctulatus*, Desm., le *Palæocarpilius Macrochelus*, Desm., par exemple.

La carapace est extrêmement plate et élargie. Les bords latéro-antérieurs forment avec le front une ligne courbe à très-grand rayon. La surface du bouclier céphalo-thoracique, autant qu'on peut en juger sur quelques fragments de test qui ont été conservés, est couverte de petites granulations fines et assez serrées ;

lorsque la couche la plus superficielle est enlevée, on en voit au-dessous une seconde qui, au lieu de granulations, présente des ponctuations entourées par de petites aréoles en forme de mosaïque (voy. pl. 3, fig. 1b). Bien que la carapace soit très-aplatie, les régions sont nettement indiquées. La région gastrique est saillante et beaucoup plus élevée que le front; elle est extrêmement élargie en avant, et se resserre graduellement vers le lobe urogastrique. Les sillons qui la circonscrivent sont larges et profonds. Les régions hépatiques sont très-déprimées et peu accusées. Les régions branchiales sont au contraire fortement développées. Le sillon qui les sépare de la région cardiaque est faiblement indiqué; cette dernière est élargie et peu saillante. Les bords latéro-antérieurs sont découpés en dents larges, triangulaires, dirigées en avant, de telle sorte que leur bord antérieur est beaucoup plus court que le postérieur; ces bords ne paraissent pas avoir été granuleux.

Sur l'échantillon que j'ai entre les mains, les dents antérieures sont brisées; on en compte encore sept, et il est probable que le nombre total était de neuf. La dent postérieure était plus petite que les autres, et de cette dent part une ligne postbranchiale peu saillante. Les bords latéro-postérieurs sont concaves et très-courts, par ce fait que les latéro-antérieurs se recourbaient en dedans et en arrière.

Le bord sus-orbitaire et le front sont brisés. Les pattes-mâchoires externes sont bien développées; le troisième article est plus long que large; son bord antérieur est arrondi comme chez la plupart des espèces du même genre; la tigelle mobile s'insère dans une dépression très-large et étendue, qui se trouve au-dessus de l'angle antéro-interne sur le bord interne de l'article précédent.

Les pattes antérieures, autant qu'on peut en juger par le bras du côté droit qui est conservé, devaient être très-fortes; les pattes ambulatoires étaient aussi robustes, comme l'indiquent les cuisses de celles qui sont intactes. Le plastron sternal est grand et large; son premier anneau est très-développé. L'abdomen est très-élargi; les cinq premiers anneaux sont conservés,

et l'on peut voir que les troisième, quatrième et cinquième sont soudés.

Par la forme des dents du bord latéro-antérieur, cette espèce se rapproche surtout du *Cancer antennarius*, Stimpson, qui vit aujourd'hui sur les côtes de Californie, mais dont la carapace est beaucoup plus bombée.

Largeur de la carapace, 0m,165.

Longueur, 0m,110.

CANCER DESHAYESII, Nobis.

Voy. pl. IV, fig. 1 et 2, et pl. V, fig. 2.

PLATYCARCINUS DESHAYESII, Alph. Milne Edwards, *Faune carcinologique des terrains quaternaires* (*Journal de l'Institut*, 1861, t. XXIX, p. 88).

Cette belle espèce a été trouvée en Algérie, aux environs d'Oran, par M. Deshayes, dans les couches du terrain tertiaire supérieur. M. le docteur P. Marès a bien voulu m'en communiquer un autre exemplaire trouvé aux environs d'Alger, dans des assises marneuses du même âge.

La carapace, dont les contours sont admirablement conservés, est médiocrement bombée et très-élargie ; la surface est couverte de fines granulations régulières et arrondies, dans l'intervalle desquelles se voient de petits trous, qui autorisent à penser que ce bouclier devait être hérissé de poils comme celui du *C. dentatus*, Bell. Les régions sont peu distinctes ; la stomacale est élargie, mais peu élevée ; les sillons qui la circonscrivent sont peu profonds. La région cardiaque est très-élargie ; les régions hépatiques se distinguent à peine. Les bords latéro-antérieurs sont longs ; ils se recourbent en arrière et en dedans, et sont découpés en dix lobes dentelés, et séparés les uns des autres par des fissures linéaires et profondes : le premier lobe, formé par l'angle orbitaire externe, est proéminent et bidenté ; il en est de même du second ; les suivants portent au contraire trois dents, dont la médiane est ordinairement beaucoup plus saillante que les autres ; le neuvième lobe est dentiforme et aigu, son bord postérieur est granuleux ; le dixième, que l'on pourrait presque considérer

comme faisant partie du. bord latéro-postérieur, est moins saillant, dentiforme et granuleux sur les bords. En arrière on voit une onzième dent peu saillante, mais cependant beaucoup plus accusée que celle qui existe chez beaucoup d'espèces vivantes du même groupe. De cette dent part la ligne postbranchiale qui est très-fortement indiquée, et couverte de tubercules pointus assez gros. Des tubercules de même forme et de même dimension se remarquent le long du bord postérieur. Le bord sus-orbitaire est interrompu par deux fissures très-profondes ; la portion située entre ces deux fissures paraît se prolonger en une petite dent, moins considérable cependant que celle qui existe chez le *C. dentatus* des côtes du Chili ; en dehors, le bord sourcilier porte deux très-petites dents qui ne se voient chez aucune espèce vivante.

L'angle orbitaire supérieur et interne est large et moins avancé que le front. Celui-ci est formé de trois dents petites, aiguës et élargies à leur base ; la médiane est un peu moins saillante, et placée sur un plan inférieur aux deux latérales.

Les pattes antérieures sont subégales L'avant-bras, assez long, est orné sur sa face externe de plusieurs lignes longitudinales de tubercules, plus forts vers la partie supérieure ; il porte, en outre, trois épines sur son bord antérieur, l'une à son angle antéro-interne, une autre un peu plus en dedans, et enfin une au-dessus du condyle articulaire de la main. Ce dernier article est garni en dehors de cinq lignes parallèles et longitudinales de tubercules, et en dessus de deux lignes parallèles, dont chacune porte trois épines. Le doigt mobile de la pince est tuberculeux en dessus ; il porte même deux ou trois épines. Le troisième article des pattes-mâchoires externes est arrondi en avant, beaucoup plus que chez le *Tourteau* de nos côtes ; sa forme rappelle celle de cette même partie chez certaines espèces, telles que le *Cancer dentatus* et le *C. plebeius*.

Cette espèce se rapproche surtout du *Cancer Edwardsii* qui habite les côtes du Chili, et qui a été décrit et figuré par M. Bell (1). En effet, chez ce Crustacé les bords latéro-antérieurs

(1) Th. Bell, *Transact. Zool. Soc.*, t. I, p. 338, pl. 44 ; et ci-dessus, pl. IV, fig. 3, pl. V, fig. 3.

sont découpés en dix lobes, dentés eux-mêmes; mais chez l'espèce fossile, ces dents sont plus saillantes que chez l'espèce vivante, et la petite dent qui se voit en arrière du dixième lobe est beaucoup plus saillante ; la forme des orbites, celle du front, diffèrent également.

Il est intéressant de trouver en Algérie une espèce aussi voisine par sa forme de celle qui habite les côtes de l'Amérique méridionale, baignées par l'océan Pacifique. Aujourd'hui on ne rencontre plus sur les rivages de la mer Méditerranée qu'une seule espèce du même genre : le *Tourteau* (*Cancer Pagurus*).

Largeur de la carapace, 0^m,140.

Longueur, 0^m,085.

CANCER SISMONDÆ, Meyer.

Voy. pl. 6, fig. 1 et 1_a, et pl. 7, fig. 1.

CANCER PUNCTULATUS, A. Sismonda, *Notizie Intorno a due fossile trovati nei colli di San Stefano Roero* (*Mem. della R. Acad. di Torino*, 2[e] série, t. I, p. 85, fig. A et B).

CANCER SISMONDÆ, H. v. Meyer, in *Leonh. und Bronn's Jahrb.*, 1843, p. 589.

PLATYCARCINUS ANTIQUUS, E. Sismonda, *Descrizione dei pesci e dei Crostacei fossili nel Piemonte* (*Mem. della reale Acad. di Torino*, 2[e] série, t. X, p. 58, pl. 3, fig. 1-2).

PLATYCARCINUS SISMONDÆ, E. Sismonda, *Mem. della Acad. de Torino*, 2[e] série, t. XIX, p. 18.

LOBOCARCINUS SISMONDÆ, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 41. p. 9, fig. 1-2.

LOBOCARCINUS MAGISTER, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 42, pl. 7 et 8, pl. 9, fig. 1.

M. le professeur Gastaldi a bien voulu me communiquer l'exemplaire de cette espèce, qui a été figuré et décrit par M. E. Sismonda dans son intéressant travail sur les Crustacés fossiles du Piémont, et qui, à cette époque, faisait partie de la collection de M. Sotteri d'Albe. Ce fossile est remarquable par sa taille et par son état de conservation ; il a été recueilli dans les marnes pliocènes d'Asti.

La carapace de ce Crustacé est assez fortement bombée et très-élargie ; elle forme un ovale presque régulier, surtout en

avant, et sa surface est couverte de petites granulations. Les régions y sont bien distinctes. La région gastrique est médiocrement élargie en avant ; on aperçoit les traces du lobe mésogastrique qui se prolonge jusqu'au voisinage du front. La région cardiaque est large et bien développée. Les régions hépatiques sont petites, et séparées des régions branchiales par une dépression assez profonde. Ces dernières paraissent bien développées, et offrent une dépression oblique et peu profonde, qui sépare le lobe branchial antérieur du moyen.

Les bords latéro-antérieurs de la carapace sont régulièrement courbes, et sont divisés en dix lobes, séparés les uns des autres par des fissures étroites et profondes. Sur l'individu que j'ai entre les mains, le test manque à cette place, de sorte que ces lobes paraissent séparés les uns des autres par un intervalle plus large que celui qui devait exister en réalité. Le bord libre de ces lobes est garni de dents, en général au nombre de deux ou trois ; les antérieurs sont plus petits que les postérieurs ; le dixième est aigu et dentiforme ; en arrière de celui-ci on aperçoit une petite dent, d'où part la ligne postbranchiale, qui est très-saillante, et paraît avoir été granuleuse. Le bord orbitaire supérieur est dépourvu de dents ou d'épines ; les deux fissures qui le divisent sont profondes et bien indiquées. Le front est brisé, mais d'après l'empreinte qu'il a laissée sur la roche sous-jacente, on voit qu'il se composait, comme celui de toutes les espèces du genre qui nous occupe, de trois dents. Les pattes antérieures sont assez grosses et subégales. Le bras est lisse, et ne présente rien de remarquable. L'avant-bras est garni d'épines ; l'une, plus forte que les autres, occupe l'angle antéro-interne ; sur la face externe, on en remarque qui sont disposées sur deux ou trois lignes longitudinales. La main porte en dessus deux lignes longitudinales de deux ou trois tubercules spiniformes, qui alternent. Sur sa face externe, se voient cinq séries de tubercules disposés de la même manière que ceux de beaucoup d'espèces vivantes : du *C. plebeius*, du *C. Edwardsii*, par exemple Les doigts sont longs et garnis sur leur bord tranchant de dents peu saillantes.

Les pattes ambulatoires sont longues et assez fortes; elles paraissent avoir été garnies de quelques lignes granuleuses; le pied est robuste et ressemble à celui du *Tourteau;* enfin, le doigt est styliforme.

Les pattes-mâchoires externes sont bien développées; leur troisième article est plus long que large, mais il est peu arrondi et presque droit en avant; en cela, il ressemble à celui du *Tourteau*, et s'éloigne de celui de la plupart des autres espèces de ce genre. L'abdomen de la femelle est très-élargi; les troisième et quatrième articles sont larges, mais peu bombés; le cinquième l'est un peu plus; le sixième est très-développé en longueur, et enfin le septième est triangulaire et s'effile en pointe. Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier un individu mâle de cette espèce.

Le *Cancer Sismondæ*, par la forme des lobes latéro-antérieurs, se rapproche de l'espèce précédente, mais il s'en éloigne par la disposition relative des diverses régions, par la voussure plus forte de la carapace, etc.

Longueur de la carapace, 0m,120.

Largeur, 0m,180.

Il me paraît indubitable que l'on doit réunir à cette espèce le *Lobocarcinus magister*, décrit et figuré par M. Reuss, comme trouvé dans le Véronais. La provenance de ce dernier fossile ne présente pas toutes les garanties suffisantes d'authenticité; il appartient aujourd'hui au musée de Vienne, mais il faisait partie de la collection de Stütz, et d'après le catalogue, il aurait été trouvé *aux environs de Vérone*, sans indication plus exacte de terrain ou de localité; il est donc très-probable qu'il y a eu ici une erreur de gisement, et qu'il provient également des marnes tertiaires supérieures d'Italie.

Quant aux différences que l'individu figuré par M. Reuss présente avec le *C. Sismondæ*, elles s'expliquent par la présence du test sur les lobes latéraux antérieurs de l'un, et sur son absence sur ceux de l'autre. J'ai étudié avec soin les différences qui résultaient de cette circonstance; pour cela, il suffit de couler du plâtre dans la carapace d'un Cancer, puis de la briser et de com-

parer le moule interne ainsi obtenu avec le bouclier thoracique dans son intégrité. On voit alors que les lobes latéraux-antérieurs au lieu d'être contigus les uns aux autres, et d'être séparés par une fissure linéaire, présentent entre eux un intervalle assez large, correspondant à l'épaisseur des deux couches de test qui ont disparu; les dentelures du bord de ces lobes manquent alors presque entièrement, et leurs contours s'émoussent et s'arrondissent. Lorsque l'on compare entre eux des fossiles, il faut toujours avoir présent à l'esprit que les échantillons que l'on étudie peuvent avoir été modifiés par diverses circonstances, et qu'il importe avant tout de se rendre compte de l'influence que ces changements ont pu apporter aux caractères extérieurs de l'individu.

GENRE LOBOCARCINUS.

CANCER, H. von Meyer, *Palæontographica*, t. I, p. 91.
LOBOCARCINUS, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 38.

Le genre *Lobocarcinus* a été établi par M. Reuss, pour le *Cancer Paulino-Wurtembergensis* de M. de Meyer, et pour quelques autres espèces fossiles, telles que le *Cancer* (*Platycarcinus*) *Sismondæ*. Mais ce dernier Crustacé ne peut être placé dans le même groupe que le premier; rien n'autorise même à le séparer du genre *Cancer* dont il fait aussi évidemment partie que le *Cancer Edwardsii*, Bell, que le *Cancer plebeius*, Pœppig, qui, de nos jours, habitent les côtes du Chili. M. Reuss avait cru devoir en faire un *Lobocarcinus*, à cause de la forme des lobes des bords latéraux-antérieurs, et justement cette forme est caractéristique du genre *Cancer*, dont les différentes espèces présentent tantôt des dents latérales, triangulaires et nettement découpées, tantôt des lobes tronqués, séparés les uns des autres par des fissures linéaires, et ordinairement denticulés sur leur bord.

Le *Cancer Paulino-Wurtembergensis* présente ce mode d'organisation porté au plus haut point. Mais, en même temps, il diffère des autres espèces de l'agèle des *Cancérides* par des caractères tellement saillants, tellement tranchés et d'une si grande valeur zoologique, que l'on doit hésiter à le ranger dans cette division,

et c'est pour ce fossile seul que je propose de conserver le genre *Lobocarcinus*, auquel j'assignerai les caractères suivants.

La carapace, par sa forme très-élargie et par la disposition des lobes des bords latéraux antérieurs, se rapproche beaucoup des Cancers, en même temps qu'elle s'éloigne de tous les autres représentants de la famille des Cancériens; mais, d'un autre côté, on observe sur le bouclier céphalo-thoracique des bosses saillantes et nombreuses qui ne se rencontrent chez aucun Cancéride, et qui rappellent un peu celles qui se voient chez les Pirimèles. Le front est denticulé, mais ne présente pas trois dents, dont une médiane, comme chez *tous les Cancers*. Les angles latéraux postérieurs offrent une disposition tout à fait remarquable et particulière à ce genre, ils sont allongés en un gros tubercule très-saillant, qui se dirige en dehors et un peu en arrière.

Les antennes externes sont construites sur un tout autre plan que celles des Cancérides ordinaires, L'article basilaire s'étend jusqu'au prolongement sous-frontal contre lequel il s'applique, mais il ne le dépasse pas, et la tigelle mobile s'insère dans le canthus interne de l'orbite, au lieu d'être exclue de la cavité orbitaire, comme chez les Cancers; par ce dernier caractère les *Lobocarcinus* se rapprochent de beaucoup des Xanthiens, et si on lui attribuait une grande importance zoologique, on serait conduit à les séparer des Cancérides, mais la forme générale est par trop frappante pour autoriser ce mode de groupement, et le genre *Lobocarcinus* devra former, dans l'agèle qui nous occupe, une division anormale se rattachant aux Xanthides. Les fossettes destinées à loger les antennules sont plus obliques que celles des Cancers, bien qu'elles le soient moins que chez les autres genres de la famille des Cancériens (excepté les Pirimèles).

L'endostome ne porte pas de crêtes destinées à limiter en dedans le canal expirateur de la chambre branchiale.

Les pattes antérieures sont épineuses et ressemblent un peu, sous ce rapport, à celles du *Metacarcinus magister*.

L'abdomen du mâle se compose, autant que j'ai pu en juger sur un assez grand nombre d'exemplaires, de cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux étant soudés entre

eux. M. Reuss avait cru que cette dernière région présentait six anneaux comme chez les Carpilies; mais tout m'autorise à penser qu'il aura été trompé par un accident de fossilisation qui aura pu séparer des parties préalablement soudées. D'ailleurs, sur une des figures données par M. H. von Meyer, il est facile de s'assurer que les articles abdominaux libres sont au nombre de cinq seulement.

En résumé, on peut dire que le genre *Lobocarcinus*, par la forme de sa carapace et la lobulation des bords latéro-antérieurs, doit se ranger à côté des Cancers, dont il s'éloigne par la disposition de sa région antennaire. Les bosselures du bouclier céphalo-thoracique et la dilatation des angles latéro-postérieurs lui donnent un aspect tout à fait particulier.

LOBOCARCINUS PAULINO-WURTEMBERGENSIS, Meyer.

Voy. pl. 8 et pl. 9.

Cancer Paulino-Wurtembergensis, H. von Meyer, *Palæontographica*, 1851, t. I, p. 91, pl. 11.

Lobocarcinus Paulino-Wurtembergensis, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 38, pl. 5, fig. 5, pl. 6, fig. 1 et 2.

Cette espèce n'a été rencontrée, jusqu'à présent, que dans les calcaires nummulitiques d'Égypte, où elle devait être assez abondante, car la plupart des collections en possèdent au moins quelques échantillons.

La carapace est très-élargie et médiocrement bombée, les bords latéro-antérieurs forment avec le front une ligne régulièrement courbe. Le test est couvert de petites granulations fines, arrondies et rapprochées. Les régions ne sont pas fortement indiquées; elles sont cependant bien visibles, d'autant plus que les principaux lobes sont surmontés de bosses saillantes. Ces dernières sont beaucoup plus proéminentes, et plus nombreuses chez les jeunes individus que chez les vieux (1). Lorsque toutes les bosselures sont apparentes, on en compte une sur chaque lobe proto-

(1) Voyez pl. 9, fig. 2.

gastrique, une ou deux sur le mésogastrique qui s'allonge en pointe, entre les deux précédents, jusqu'au voisinage du front, et une sur l'urogastrique qui est séparé du mésogastrique par un sillon. La région cardiaque est rétrécie, en avant on compte quatre tubercules sur le lobe antérieur, trois placés sur une même ligne transversale sur le lobe postérieur. Les régions hépatiques sont peu développées et portent deux tubercules; les régions branchiales sont renflées, et indépendamment de la ligne post-branchiale elles présentent un grand nombre de tubercules plus gros sur le lobe antérieur que sur les autres. A mesure que ces Crustacés avancent en âge, les tubercules s'amoindrissent et tendent à disparaître, et chez beaucoup d'exemplaires, on n'aperçoit que quelques saillies arrondies qui surmontent les principaux lobules des régions (1). Les bords latéraux antérieurs sont découpés en sept lobes, larges, tronqués en avant, séparés les uns des autres par des fissures linéaires étroites et profondes, et dentelés sur leur bord libre; lorsque le test est enlevé et qu'il ne reste que le moule intérieur, les lobes sont séparés les uns des autres par une échancrure profonde et étroite. Chez toutes les espèces des genres *Cancer* et *Metacarcinus*, on compte dix dents ou lobes latéraux antérieurs; ce caractère permet donc facilement, quand même on n'aurait entre les mains que la carapace, de distinguer les *Lobocarcinus* des autres Cancérides. Les lobes latéro-antérieurs sont plus étroits en avant qu'en arrière. Le premier, qui forme l'angle orbitaire externe, est bidenté; il en est de même pour le deuxième et le troisième; le quatrième, le cinquième et le sixième sont tridentés, et les trois dents sont à peu près égales, triangulaires et profondément séparées les unes des autres; le septième lobe est bidenté. Le bord latéro-postérieur est bordé, au-dessus, par la ligne postbranchiale qui est remarquable par l'existence de cinq tubercules spiniformes, très-aigus et dirigés en arrière et un peu en dehors et en haut. Les trois premiers sont plus grands et plus saillants que les deux derniers qui, quelquefois même, sont peu visibles. Le bord postérieur est très-court.

(1) Voyez pl. 9, fig. 1.

Les angles latéraux postérieurs s'allongent en un gros tubercule saillant et arrondi qui se dirige en dehors et un peu en arrière; il porte à sa base et sur son côté interne un autre tubercule beaucoup plus petit et également arrondi. Le bord sus-orbitaire présente une dent peu saillante de chaque côté de laquelle existe une fissure linéaire. La forme du front de cette espèce est très-particulière et jusqu'à présent mal connue, M. Reuss en a donné (pl. 5, fig. 5) une figure fautive sur laquelle on voit quatre dents grandes et égales. En réalité, le front est beaucoup plus avancé que les angles orbitaires externes. Les angles orbitaires internes et supérieurs sont peu saillants, et le front se compose de six dents (1); les deux médianes, plus avancées que les autres, triangulaires et pointues. Celles qui suivent immédiatement sont plus petites et sur un plan un peu supérieur; enfin, les externes, sur un plan de beaucoup inférieur, sont dirigées en bas tandis que les précédentes étaient tournées en haut.

L'angle orbitaire interne et inférieur est très-avancé et pointu, le bord sous-orbitaire porte deux petites dents et une fissure profonde du côté externe. Le cadre buccal est plus ouvert en avant qu'en arrière. Le troisième article des pattes-mâchoires est plus long que large et très-peu arrondi en avant.

Les pattes antérieures sont peu robustes et subégales; le bras est complétement recouvert par le bord de la carapace; son bord postérieur porte quelques tubercules. L'avant-bras (2) présente en dedans une épine, on en voit une autre au-dessus de l'articulation du condyle supérieur de la main, et de huit à dix sur la face externe. La main (3) est lisse en dehors, sur sa face supérieure elle porte deux lignes de tubercules pointus, on en compte environ six sur la plus interne et quatre sur l'externe.

La conformation du doigt mobile est très-remarquable et était restée jusqu'ici inconnue. Ce doigt est large et très-comprimé, son bord tranchant ne porte que de très-petits denticules, mais son bord supérieur est hérissé de cinq ou six dents en forme de dents

(1) Voyez pl. 9, fig. 1a.
(2) Voyez pl. 8, fig. 1d.
(3) Voyez pl. 9, fig. 1b.

de scie, très-aiguës et très-grandes. Aucun Crustacé vivant n'offre cette disposition portée aussi loin; on observe quelque chose d'analogue chez le *Metacarcinus magister*, mais ce ne sont que des denticules qui ornent le bord supérieur du pouce, et non pas des dents longues et aiguës. Le doigt immobile est également comprimé et très-large; il est garni de très-petites dents sur son bord tranchant.

Autant que j'ai pu en juger par quelques fragments que j'avais entre les mains, les pattes ambulatoires étaient allongées, un peu comprimées et ne portaient ni épines ni tubercules.

L'abdomen du mâle (1), de même que celui des autres Cancérides, se compose de cinq articles. Par sa forme il ressemble un peu à celui du *Tourteau;* en effet, le septième article n'est pas terminé par une pointe effilée, comme chez le *Cancer plebeius*, le *C. irroratus*, etc. Le pénultième article est subrectangulaire; les cinquième, quatrième et troisième, qui sont soudés, sont de longueur médiocre et assez étroits.

Largeur de la carapace d'un grand individu, $0^m,115$.

Longueur, $0^m,075$.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE V. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthopsis unispinosa*, individu mâle de l'argile éocène de l'île Sheppey (à l'embouchure de la Tamise).

Fig. 1a. Le même, vu en dessus.

Fig. 2. *Xanthopsis nodosa*, du terrain nummulitique de Sonthofen (Bavière).

Fig. 3. *Xanthopsis Kessenbergensis*, du terrain nummulitique du Kressenberg (Bavière).

Fig. 3a. Le même, vu de face et montrant le front ainsi que la courbure de la carapace. (Ces deux figures sont copiées sur celles données par M. H. von Meyer, *Palæontographica*, 1862, t. X, pl. 16, fig. 12 et 13.)

Fig. 4. *Xanthosia gibbosa*, du Greensand supérieur de Cambridge.

Fig. 4a. Le même, vu de face et montrant la courbure de la carapace.

Fig. 4b. Le même, vu en dessous. (Ces trois dernières figures sont tirées du mémoire de M. Bell (*Palæontographical Society*, 1862, pl. 1, fig. 4, 5, 6).

Fig. 5. *Xanthosia granulosa*, du Greensand supérieur de Cambridge.

Fig. 5a. Le même, vu en dessous.

Fig. 5b. Le même, vu de face, montrant l'épistome et la courbure de la carapace.

(1) Voyez pl. 8, fig. 2.

PLANCHE VI. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthopsis Dufourii*, du terrain nummulitique de Saint-Sever (Landes), individu mâle.

Fig. 1a. Coupe du même, pour montrer le relief de la carapace.

Fig. 1b. Portion du test, grossie.

Fig. 2. Face ventrale d'un autre individu de la même espèce.

Fig. 2a. Région antennaire du même, grossie.

Fig. 2b. Pince droite du même.

Fig. 2c. Pince gauche du même.

Fig. 2d. Patte-mâchoire externe du même, grossie.

Fig. 3. *Xanthopsis Dufourii*, des marnes de Saint-Sever, individu femelle.

Fig. 3a. Face ventrale du même.

Fig. 3b. Le même, vu de face.

Fig. 3c. Coupe du même, montrant le relief de la carapace.

PLANCHE VII. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthopsis Leachii*, individu mâle de l'argile de l'île Sheppey.

Fig. 1a. Face ventrale du même.

Fig. 1b. Région antennaire du même, grossie.

Fig. 1c. Portion du test, grossie.

Fig. 1d. Abdomen d'un *Xanthopsis Leachii*.

Fig. 2. *Xanthopsis Leachii*, individu femelle de l'île Sheppey.

Fig. 2a. Face ventrale du même.

Fig. 2b. Le même, vu de face, montrant la courbure de la carapace.

Fig. 3. *Xanthopsis Bruckmannii*, du terrain nummulitique de Sonthofen en Bavière.

Fig. 4. *Xanthopsis Bruckmannii*, de la même localité, individu femelle vu en dessous.

Fig. 4a. Région antennaire et cadre buccal du même, grossis.

Fig. 4b. Patte-mâchoire externe du même, grossie.

Fig. 4. Portion du test, grossie.

PLANCHE VIII. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthopsis nodosa*, individu mâle de l'argile éocène de l'île Sheppey (de la collection de M. Wetherell).

Fig. 1a. Le même, vu de face et montrant le front, les pinces et la courbure de la carapace.

Fig. 1b. Face ventrale du même.

Fig. 1c. Portion du test, grossie.

Fig. 2. *Xanthopsis nodosa*, individu femelle de l'argile éocène de l'île Sheppey (de la collection de M. Wetherell).

Fig. 2a. Région antennaire grossie, du même.

Fig. 2b. Face ventrale du même.

Fig. 2c. Pince droite du même (l'extrémité des doigts est reconstituée).

Fig. 3. *Xanthopsis Leachii*, de l'île Sheppey, individu type de Desmarest. (L'échantillon est légèrement déformé par la pression et plus bombé qu'il ne devait l'être.)

Fig. 3a. Le même, vu de face.

Fig. 3b. Face ventrale du même.

Fig. 3c. Région antennaire du même, grossie.

Fig. 3d. Portion du test, grossie.

Fig. 4. *Xantopsis Leachii?*, du calcaire grossier des environs de Paris.

PLANCHE IX. (T. XX.)

Fig. 1. *Caloxanthus formosus*, des grès verts du Maine. (Individu grossi.)

Fig. 1a. Le même, vu de face et considérablement grossi, montrant la région antennaire et la courbure de la carapace.

Fig. 1b. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 1c. Le même, vu de profil et montrant la courbure de la carapace.

Fig. 1d. Patte antérieure droite du même. (Le grossissement est le même que celui de la figure 1.)

Fig. 2. *Titanocarcinus pulchellus*, du terrain miocène de Thouarcé (Maine-et-Loire), (Individu grossi.)

Fig. 2a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 3. *Titanocarcinus Raulinianus*, du terrain nummulitique de Hastingues (Landes), de grandeur naturelle. (Individu reconstitué d'après plusieurs échantillons.)

Fig. 4. Autre individu de la même espèce et de la même localité.

Fig. 5. *Titanocarcinus serratifrons*, du terrain crétacé supérieur de Ciply. (Individu grossi trois fois.)

Fig. 5a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 6. *Syphax crassus*, du terrain nummulitique de Ribaute (Aude), individu grossi.

Fig. 6a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 6b. Pince de la même espèce.

PLANCHE X. (T. XX.)

Fig. 1. *Lobonotus sculptus*, du terrain miocène de l'île de Saint-Domingue.

Fig. 1a. Région antennaire du même, grossie.

Fig. 1b. Le même, vu de face et montrant la partie antérieure du front et les pinces.

Fig. 2. *Titanocarcinus Sismondæ*, du terrain miocène de la colline de Turin. (Individu grossi.)

Fig. 2a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 3. *Titanocarcinus Edwardsii*, du terrain miocène d'Astigiana. (Individu grossi.)

Fig. 3a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 4. *Titanocarcinus serratifrons*, du terrain crétacé supérieur de Ciply. (Individu grossi.)

Fig. 4a. Le même, vu en dessous et montrant les régions ptérygostomiennes.

Fig. 4b. Le même, de grandeur naturelle.

PLANCHE XI. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthilites Bowerbankii*, de l'argile éocène de l'île de Sheppey, à l'embouchure de la Tamise.

Fig. 2. Autre individu de la même espèce et de la même localité.

Fig. 2a. Le même, vu de face, montrant le front et les pinces.

Fig. 2b. Région antennaire de la même espèce, considérablement grossie.

Fig. 3. *Xanthilites verrucosus*, du terrain nummulitique de Blomberg (Bavière). Cette figure est tirée du mémoire de M. H. von Meyer, *Palæontographica*, 1862, t. X, pl. 22, fig. 29.

Fig. 4. *Xanthopsis Leachii*, du terrain nummulitique de Sonthofen (Bavière).

Fig. 4a. Pince du même, vue en dehors.

PLANCHE XII. (T. XX.)

Fig. 1. *Menippe Chauvinii*, individu mâle du calcaire grossier des environs de Noyon.

Fig. 1a. Le même, vu de face, montrant le relief de la carapace et la forme du front.

Fig. 1b. Face ventrale du même.

Fig. 1c. Pince de la même espèce, vue en dehors.

Fig. 1d. Pince gauche d'un autre individu, vue en dehors.

Fig. 1e. Doigt mobile de la pince d'un très-grand individu, trouvé à Parnes.

Fig. 1f. Main et avant-bras de la même espèce, vus par leur face supérieure.

Fig. 1g. Anneaux de l'abdomen d'un individu mâle de la même espèce.

Fig. 2. *Necrozius Bowerbankii*, individu de l'argile éocène de l'île Sheppey.

Fig. 2a. Face ventrale du même.

Fig. 2b. Le même, vu de face et montrant le rapport de grosseur des pinces.

Fig. 2c. Région antennaire de la même espèce, grossie.

Fig. 3. Doigt mobile de la pince d'un Cancérien du genre *Etisus*, trouvé dans les couches nummulitiques de Hastingues (Landes), vu par sa face externe.

Fig. 3a. Le même, vu par sa face interne.

Fig. 4. Doigt immobile de la pince d'un Cancérien du genre *Chlorodius*, trouvé dans les sables du système bruxellien de Belgique, vu par sa face externe (un peu grossi).

Fig. 5. Le même, vu par sa face interne.

PLANCHE 3. (T. I.)

Fig. 1. *Cancer Beaumonti*, du terrain nummulitique des environs de Vérone ?? Individu mâle, de grandeur naturelle.

Fig. 1a. Pattes-mâchoires externes, plastron sternal et abdomen du même.

Fig. 1b. Une des dents du bord latéro-antérieur, grossie, montrant à nu la seconde couche du test.

Fig. 2. *Palæocarpilius Macrochelus*, du terrain nummulitique du Véronais. Jeune femelle vue en dessus.

Fig. 2a. Le même individu, vu en dessus.

Fig. 2b. Le même, vu de face et montrant la disposition des pinces et d'une partie du front.

Fig. 2c. Pince droite du même.

PLANCHE 4.

Fig. 1. *Cancer Deshayesii*, individu femelle, de grandeur naturelle, provenant des marnes pliocènes des environs d'Alger.

Fig. 1a. Pince du même, vue par sa face externe.

Fig. 2. Portion de carapace d'un individu de la même espèce provenant du calcaire pliocène des environs d'Oran.

Fig. 3. Portion de carapace d'une espèce vivante du même genre, le *Cancer Edwardsii*, Bell, montrant l'extrême analogie qui existe entre ce type et le *C. Deshayesii.*

PLANCHE 5.

Fig. 1. *Cancer Deshayesii.* Individu femelle provenant des marnes pliocènes des environs d'Alger, vu par sa face ventrale. (La carapace est figurée planche 4, fig. 1.)

Fig. 1a. Région antennaire de la même espèce.

Fig. 1b. Patte-mâchoire externe.

Fig. 2. Région antennaire d'une espèce vivante du même genre, le *Cancer Dentatus*, Bell.

Fig. 3. Région antennaire d'une autre espèce vivante, le *Cancer Edwardsii*, Bell.

Fig. 3e. Patte-mâchoire externe du même.

Ces trois dernières figures sont destinées à montrer que les caractères des antennes et des pattes-mâchoires externes, sur lesquels a été basé le genre *Cancer*, se retrouvent aussi chez les espèces fossiles.

PLANCHE 6.

Fig. 1. *Cancer Sismondæ*, du terrain pliocène d'Asti. Individu femelle de grandeur naturelle.

Fig. 1a. Pince et avant-bras du côté gauche, vus par leur face externe.

Fig. 2. *Cancer Paguroides*, Desm. Pince droite, vue en dehors.

PLANCHE 7.

Fig. 1. *Cancer Sismondæ*, du terrain pliocène d'Asti, vu par sa face ventrale.

PLANCHE 8.

Fig. 1. *Lobocarcinus Paulino-Wurtembergensis* du calcaire nummulitique d'Égypte.

Fig. 2. Autre individu de la même espèce et de la même localité, vu par sa face ventrale.

Fig. 2a. Région antennaire grossie, et montrant que la tigelle de l'antenne externe s'insère dans le canthus interne de l'orbite, et n'en est pas exclue comme chez les Cancers.

PLANCHE 9.

Fig. 1. *Lobocarcinus Paulino-Wurtembergensis.* Individu mâle, de grandeur naturelle, provenant du terrain nummulitique d'Égypte.

Fig. 1a. Contour du front (grossi) d'un individu de la même espèce.

Fig. 1b. Pince montrant les dents en forme de scie du bord supérieur du pouce.

Fig. 1c. Patte-mâchoire externe, grossie.

Fig. 1d. Avant-bras, vu par la face externe.

Fig. 2. *Lobocarcinus Paulino-Wurtembergensis.* Jeune mâle remarquable par le nombre des bosses qui couvrent la carapace.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR LA

DISTINCTION DE LA SENSIBILITÉ ET DE L'EXCITABILITÉ

DANS LES DIVERSES PARTIES DU SYSTÈME NERVEUX D'UN INSECTE, LE DYTISCUS MARGINALIS,

Par M. Ernest FAIVRE.
Professeur à la Faculté des sciences de Lyon.

L'idée de rechercher la distinction de la sensibilité et de l'excitabilité dans les diverses parties du système nerveux des Vertébrés, s'est naturellement présenté à l'esprit des expérimentateurs, après la mémorable découverte de Ch. Bell en 1811.

Le célèbre physiologiste anglais ne fit pas cette recherche, mais il en comprit l'importance, et engagea un de ses compatriotes, Newport, à vérifier les conjectures qu'autorisaient et qu'indiquaient ses découvertes.

Newport envisagea la question au point de vue anatomique; il étudia la structure du système nerveux de l'*Astacus marinus*, et fut bientôt conduit aux résultats suivants : la chaîne ganglionnaire de l'*Astacus* se compose de deux cordons superposés; sur le trajet du cordon inférieur sont disposés les renflements ganglionnaires; le cordon supérieur superposé au précédent, est uniforme dans toute son étendue; les mêmes dispositions générales se retrouvent dans la chaîne ganglionnaire des Arachnides et des Insectes. De ses premières recherches, Newport conclut à l'existence chez les Articulés d'un cordon supérieur moteur, et d'un cordon inférieur ganglionnaire, directement en rapport avec les manifestations de la sensibilité.

Il alla plus loin, et crut reconnaître que les nerfs des ailes chez les Insectes ont une double origine; ils naissent des ganglions par des fibres motrices et des fibres sensitives, placées dans le nerf sur deux plans superposés.

Les investigations de Newport ont été reprises par Grent, Müller, Valentin, Blanchard, et ces auteurs sont arrivés à des résultats conformes à ceux du naturaliste anglais, sans confir-

mer toutefois par l'expérimentation directe, les résultats fournis par l'observation.

Les seules expériences directes et suivies, qui, à notre connaissance, aient été tentées sur la distinction du mouvement et de la sensibilité dans le système nerveux des Invertébrés, sont celles de M. Longet sur un Crustacé, le *Palinurus quadricornis*. Les racines nerveuses, les faisceaux interganglionnaires et les ganglions furent successivement irrités. L'irritation des racines nerveuses donna lieu à des contractions locales très-évidentes, mais les signes de douleur générale furent bien moins apparents.

La section des faisceaux interganglionnaires fut très-douloureuse; l'irritation de la face supérieure du bout caudal amena de légères contractions; il fut impossible au contraire d'en déterminer par l'irritation de la face inférieure ou ganglionnaire de la même extrémité.

Ces expériences tendent à établir que chez les Crustacés, l'appareil nerveux de la sensibilité est distinct de celui du mouvement, mais la démonstration expérimentale du fait ne ressort pas avec évidence des tentatives expérimentales faites par M. Longet.

Les études que nous avons entreprises après les excellents observateurs dont nous venons de rappeler les noms et les titres, pourront servir à résoudre une question restée jusqu'ici en litige; les observations anatomiques et physiologiques faites sur les espèces inférieures nous ont guidé, mais nous avons été surtout dirigé par l'analyse et la méthode expérimentales instituées par M. Flourens dans ses recherches si remarquables sur la sensibilité et l'excitabilité dans le système nerveux des animaux vertébrés.

A. — Expériences pratiquées sur le ganglion prothoracique.

Pour opérer avec netteté et certitude, nous employons le procédé suivant, dont la description est indispensable pour permettre aux observateurs de respecter nos expériences en se plaçant dans des conditions identiques.

Nous échancrons la portion dorsale des téguments de l'anneau prothoracique; la tête peut être ainsi fortement fléchie en arrière, et l'on peut atteindre aisément le ganglion.

La flexion de la tête opérée, et l'insecte étant préalablement fixé sur un liége, on détache avec soin la membrane qui unit à la face ventrale la tête avec le prothorax; après cette ablation et en soulevant légèrement en arrière, à l'aide d'un crochet courbe, le bord antérieur du mésothorax, on distingue sans peine le ganglion qu'il s'agit d'opérer.

Quelques précautions sont indispensables avant de commencer l'opération, leur omission entraînerait l'insuccès: il faut éviter de tirailler trop fortement les connectifs qui rattachent le ganglion prothoracique au sous-œsophagien; il faut éviter avec délicatesse les deux volumineuses trachées qui rampent sur les côtés de la face inférieure du ganglion, et masquent l'origine des nerfs latéraux; il convient enfin d'étancher le sang avec un fragment d'éponge, et de faire usage d'une loupe, ou mieux d'un objectif n° 0 ou 1, pour distinguer avec précision les régions des ganglions sur lesquelles la lésion doit porter.

Avant l'opération, nous nous assurons de l'état de l'insecte, que nous mettons en liberté dès que l'opération paraît achevée.

La première recherche que nous nous sommes proposée, en exécutant l'opération qui vient d'être décrite, est relative à la différence des propriétés de la face inférieure et de la face supérieure du ganglion.

Si l'on pique légèrement, à l'aide d'une aiguille, la face inférieure, sans pénétrer dans la substance nerveuse, on obtient d'abord de petits mouvements dans les pattes correspondantes, puis bientôt des mouvements généraux dans les diverses pièces du corps de l'animal; ces mouvements généraux se produisent lors même que la lésion est pratiquée sur un point très-local de la surface du ganglion, à droite par exemple.

Si l'on irrite comparativement de la même manière la face supérieure, les effets sont très-différents; l'insecte ne donne aucun signe de douleur; il meut seulement partiellement et avec intermittence la patte qui correspond au côté du ganglion lésé; mais les mouvements généraux ne se manifestent pas.

Quelle que soit la face sur laquelle on opère, on peut constater un autre fait : c'est le rapport qui existe entre la lésion et ces

modifications produites dans le membre correspondant. L'irritation de la région supérieure droite détermine surtout des mouvements dans la patte droite; l'irritation de la région supérieure gauche provoque surtout des mouvements dans la patte gauche. Rien n'est mieux démontré par l'expérience que cette relation entre chaque patte et la région ganglionnaire correspondante.

Si des différences existent au point de vue de la sensibilité, entre les deux faces du ganglion prothoracique, il en existe également dans les effets produits lorsqu'on pénètre parallèlement dans la substance de l'une et l'autre face.

Si la pénétration a lieu à la région latérale droite de la face inférieure, et seulement sous le névrilème, la patte correspondante est agitée de quelques légers mouvements de flexion; si l'aiguille a pénétré dans les mêmes conditions par la face supérieure, la patte au contraire présente de violents mouvements d'extension, de torsion, de flexion, de contracture; ces convulsions passagères indiquent une paralysie de mouvement; elles peuvent se produire si l'on a pénétré trop profondément à la face supérieure.

En étudiant attentivement les faits qui précèdent, l'idée d'établir dans le ganglion la distinction des propriétés motrices et sensitives, s'est naturellement présentée à notre esprit, et nous nous sommes efforcé de découvrir par la voie de l'expérience ce fait essentiel.

Il s'agissait d'isoler le mouvement de la sensibilité, et de produire à volonté dans l'une ou l'autre patte prothoracique, une paralysie de mouvement avec conservation de la sensibilité, ou de sensibilité avec conservation du mouvement.

Le hasard nous fit trouver le fait une première fois, mais inattentif aux conditions dans lesquelles l'expérience avait été effectuée, il nous fut impossible pendant un certain temps de la répéter de nouveau; enfin nous pûmes parvenir, après bien des efforts, à retrouver la condition cherchée et méconnue, et reproduire à volonté des paralysies du mouvement, avec conservation de la sensibilité.

L'expérience peut être pratiquée régulièrement, lorsqu'on observe les conditions suivantes :

Agir sur la région latérale de la face supérieure du ganglion, en se rapprochant un peu du point d'émergence du nerf.

Agir, en renfonçant sous le périnèvre, parallèlement au grand axe du ganglion, une fine aiguille ou une lame droite (1), qu'on a soin de diriger parallèlement à la face sur laquelle on opère, sans pénétrer très-profondément; on est averti du succès de l'opération, lorsqu'on a vu se manifester dans la patte correspondante les mouvements de torsion et d'extension dont nous avons parlé, sans que l'insecte ait offert d'ailleurs des signes de douleur générale.

L'opération terminée, on constate les résultats suivants :

La patte opérée a perdu ses propriétés motrices. Si l'insecte marche, elle ne concourt pas à la progression; si on la pince, elle ne se retire pas; si on pince la patte correspondante avec les autres membres, elle demeure immobile.

Cependant cette patte opérée n'a pas perdu sa sensibilité ; si on la pince, elle provoque par action réflexe des mouvements dans la patte correspondante, dans les autres pattes, dans les pièces buccales ou les antennes. On a donc aboli l'excitabilité sans abolir la sensibilité, et cela, en agissant sur la face supérieure et latérale du ganglion.

Après le fait constaté, nous en avons étudié les circonstances et la durée, et nous avons reconnu que la paralysie du mouvement varie, et au point de vue de la constance, et au point de vue de la durée.

Il arrive souvent, lorsque la paralysie motrice n'a pas été complète, que ce mouvement reparaît après un temps variable. Il en est ainsi lorsque la lésion est trop superficielle, lorsqu'on s'est borné à comprimer le ganglion, lorsque enfin l'opération n'a pas été pratiquée avec netteté et rapidité.

(1) Nous faisons usage ordinairement d'une aiguille à cataracte plane et tranchante à son extrémité ; il est préférable de se servir d'une lame de cette nature et d'agir avec précaution et rapidité, les résultats sont plus tranchés et plus persistants.

Dans les mêmes circonstances, il n'est pas rare de constater une abolition consécutive locale ou partielle de la sensibilité.

Si l'opération a été régulièrement faite, l'abolition du mouvement avec conservation de la sensibilité, peut persister de six à dix heures, et même plus de douze heures ; c'est dans ces cas que la distinction de la sensibilité et de l'excitabilité se manifeste de la manière la plus incontestable.

De même que nous avions obtenu des paralysies du mouvement sans abolition de la sensibilité, il nous a été possible d'obtenir des paralysies de la sensibilité avec conservation du mouvement.

Pour atteindre ce but, deux conditions sont indispensables :

Agir sur la face inférieure du ganglion ;

Agir très-superficiellement.

Les choses se passent, pour la sensibilité à la face inférieure du ganglion, comme elles se passent pour le mouvement à la face supérieure ; en agissant sur la moitié droite, on paralyse la sensibilité de la patte droite, et en agissant à gauche, on paralyse de la même manière la patte gauche.

L'action doit être très-superficielle. Dès que l'on plonge un peu trop en dessous du névrilème l'aiguille ou la lame, on obtient immédiatement une paralysie du mouvement et de la sensibilité ; ce résultat démontre que la partie du ganglion affectée isolément à la sensibilité, forme une couche très-superficielle à la face inférieure, tandis que la partie affectée particulièrement à l'excitabilité de chaque patte, occupe la plus grande partie de l'épaisseur de la face latérale ; il suit de là qu'il est beaucoup plus difficile d'abolir la sensibilité en conservant intacte l'excitabilité, qu'il n'est difficile de détruire l'excitabilité sans modifier la sensibilité.

Quoi qu'il en soit, on obtient expérimentalement des paralysies absolues et des paralysies relatives de la sensibilité.

Nous disons que la paralysie est absolue, lorsque la sensibilité est entièrement détruite et le mouvement entièrement conservé.

On constate alors les effets suivants :

Si l'on pince la patte paralysée, elle ne détermine de mouvements, ni dans la patte opposée, ni dans celle de la seconde et de

la troisième paire, ni dans les pièces de la tête ; elle-même ne se retire pas, lors même qu'on vient à la fixer fortement.

Au contraire, elle exécute des mouvements sous l'influence de l'excitation portée sur différentes parties du corps de l'insecte.

Il y a des précautions à prendre pour constater dans une patte la conservation ou l'abolition de la sensibilité. Il faut attendre que l'insecte soit dans un état de complète immobilité ; il ne faut pas se borner à pincer l'extrémité du membre, mais apprécier la sensibilité dans chacune de ses parties.

Nous disons que la paralysie de la sensibilité est relative, lorsqu'elle est accompagnée d'une abolition partielle du mouvement ; ce résultat est souvent produit à la suite d'expériences incomplètes ; il met également hors de doute la distinction de la sensibilité et de l'excitabilité chez les Insectes, puisqu'il prouve qu'on peut désunir les puissances motrices et sensitives, en obtenir des manifestations très-distinctes et à des degrés différents.

La sensibilité se rétablit plus facilement que l'excitabilité à la suite des paralysies ; de là une difficulté nouvelle d'obtenir des paralysies tranchées et persistantes, et la nécessité, pour atteindre ce but, d'opérer légèrement et à plusieurs reprises.

Néanmoins, malgré ces complications, la paralysie de la sensibilité, avec conservation du mouvement, dans l'une ou l'autre patte du ganglion prothoracique, peut être produite avec une extrême netteté, et persister pendant plusieurs heures. Cette persistance est dans tous les cas beaucoup moindre que la persistance consécutive à l'abolition de l'excitabilité. Nous avons toujours observé que la substance intérieure et médiane du ganglion est à la fois sensible et excitable ; la différence des propriétés paraît d'autant plus manifeste, en ce qui concerne surtout la sensibilité, qu'on se rapproche davantage de l'une des deux faces du centre nerveux.

Existe-t-il des effets croisés à la face supérieure ou à la face inférieure du ganglion ? En étudiant expérimentalement la question, il ne nous a pas été possible de la résoudre d'une manière affirmative ; la piqûre légère et continue pratiquée sur une des parties latérales de la région supérieure, ne produit pas de mou-

vements réguliers, suivis, constants, dans la patte du côté opposé; mais au contraire elle en produit fréquemment dans la patte mésothoraçique du côté lésé ; les choses se passent de la même manière à la face supérieure, et la sensibilité de la patte opposée à la lésion n'est mise en jeu qu'avec la sensibilité de tous les autres membres.

Nous avons établi le fait de la distinction du mouvement et de la sensibilité dans le ganglion prothoracique, et la possibilité de paralyser l'une ou l'autre patte, soit de la sensibilité, soit du mouvement ; on peut également produire des paralysies doubles, soit de l'excitabilité, soit du mouvement, isolément ; mais il est beaucoup plus facile de déterminer la double paralysie dans les deux pattes à la fois.

On réalise cette expérience en traversant le ganglion d'avant en arrière par chacune de ses faces latérales ; dans ce cas, on a isolé la propriété excito-motrice du ganglion de ses propriétés conductrices ; en effet, aucune des pattes ne sent ni ne se meut, soit directement, soit indirectement ; mais si l'on vient à pincer les antennes, on détermine des mouvements dans les pattes méso et métathoraciques, et inversement, si l'on pince une des pattes natatoires, on excite des mouvements dans les antennes.

La propriété conductrice du ganglion prothoracique a donc été conservée, tandis que la paralysie des pattes de ce ganglion est complète.

L'expérience prouve que cette propriété conductrice réside spécialement dans la région moyenne antéro-postérieure du ganglion, puisque, sans l'abolir, on a pu détruire les régions latérales ; elle prouve très-nettement le rôle du ganglion comme centre spécial de mouvement et de sensibilité, comme agent conducteur de la sensibilité et du mouvement aux autres centres nerveux.

Dans plusieurs circonstances, et spécialement chez quelques insectes d'une plus vive sensibilité, nous avons produit, par la piqûre continue et graduelle de la face inférieure, de véritables mouvements spasmodiques dans la patte correspondante au côté lésé ; ces mouvements se manifestent spécialement par la face

inférieure à la suite d'actions réitérées, et lorsque la lésion a été suffisamment profonde; ils persistent assez longtemps, et sont accompagnés de la suspension de la sensibilité et de la cessation des mouvements réflexes dans le membre lésé.

B. — Recherches sur quelques autres centres de la chaîne ganglionnaire.

En recherchant sur les ganglions sus- et sous-œsophagiens et les pédoncules cérébraux la distribution de la sensibilité et de l'excitabilité, nous avons constaté plusieurs résultats intéressants au point de vue de la comparaison du système nerveux chez les Vertébrés et les Invertébrés.

Le ganglion sus-œsophagien ne paraît sensible, ni à sa face supérieure, ni à sa face inférieure ; on peut le pincer, le dilacérer partiellement sur ces deux faces, sans que l'insecte donne des signes manifestes de douleur.

Si l'on traverse la substance du ganglion dans la région voisine de l'origine d'un des nerfs antennaires, on obtient des mouvements convulsifs dans l'antenne correspondante.

Ainsi le ganglion sus-œsophagien se distingue des autres centres par son insensibilité. Sous ce rapport, il offre une singulière ressemblance avec les propriétés du cerveau proprement dit chez les animaux supérieurs.

Pour déterminer les propriétés des pédoncules cérébraux, il convient de procéder de la manière suivante : on enlève, à l'aide d'un scalpel, les téguments supérieurs de la tête et du prothorax; le cerveau est mis à nu ; l'œsophage est coupé, relevé, et porté d'arrière en avant; les pédoncules latéraux deviennent visibles.

En opérant ainsi, nous avons pu constater : 1° que les pédoncules cérébraux sont sensibles ; 2° qu'ils ne le sont pas également dans toute leur étendue.

La sensibilité la plus vive paraît exister au niveau du renflement supérieur des pédoncules, au point où ceux-ci aboutissent au ganglion sus-œsophagien et se confondent avec lui ; vient-on à piquer cette région, l'insecte s'agite convulsivement, et l'impression éprouvée paraît très-violente ; les deux côtés du corps sont également agités.

La région des pédoncules située au-dessus des renflements dont il vient d'être parlé est encore sensible, mais sa sensibilité est beaucoup moindre ; elle paraît très-faible, surtout au point de rencontre des pédoncules et du ganglion sous-œsophagien ; à ces différences de sensibilité correspondent des aspects différents dans la substance nerveuse des pédoncules.

De tous les ganglions de l'insecte, le sous-œsophagien est celui dont la sensibilité est la plus marquée ; sa face inférieure est excessivement sensible : les moindres piqûres déterminent presque immédiatement non-seulement des mouvements de douleur générale, mais des convulsions spasmodiques, et souvent même tétaniques. On obtient ce dernier effet lorsqu'on pique graduellement et à plusieurs reprises la face inférieure du ganglion sous-œsophagien ; les lésions, même partielles et peu profondes, déterminent ces effets généraux.

La face supérieure du ganglion sous-œsophagien est beaucoup moins sensible ; on peut y produire des lésions, sans déterminer de mouvements d'une douleur générale ; c'est en agissant directement sur cette face, à l'aide du procédé opératoire déjà indiqué, qu'il nous a été possible de constater ce résultat.

Ainsi, dans le ganglion sous-œsophagien comme dans le ganglion thoracique, les faces inférieures sont sensibles, et les faces supérieures seulement sont excitables. Une lésion pratiquée sur l'une des moitiés latérales du ganglion agit d'une manière directe sur les pièces de la bouche correspondante ; si la lésion est assez profonde, on obtient facilement une paralysie complète de la mandibule, de la mâchoire, de la portion de la lèvre inférieure correspondant au côté lésé ; les pièces opposées ont conservé leur sensibilité et leur entière mobilité.

Il est possible de déterminer des paralysies de la sensibilité ou du mouvement dans les pièces de la mâchoire, en agissant soit sur la face inférieure, soit sur la face supérieure du ganglion sous-œsophagien. Ces opérations sont, dans ce cas, d'une exécution très-difficile ; elles demandent de l'attention, de l'habitude, de la dextérité. Une circonstance rend surtout les paralysies presque impraticables ; elle tient à ce que, pour opérer, il faut mettre à

découvert le ganglion ; et pour découvrir le ganglion, on enlève presque toujours une portion des muscles moteurs des pièces buccales. En conséquence, il devient presque impossible de se rendre compte de l'existence ou de l'absence dans les pièces buccales, soit de la sensibilité, soit de l'excitabilité.

Le ganglion mésothoracique est, de tous les centres nerveux de l'insecte, celui qui semble se prêter le plus facilement aux investigations physiologiques ; il suffit, pour le bien distinguer, de détacher la membrane qui réunit à la face ventrale le prothorax au mésothorax.

Comme les ganglions sous-œsophagiens et prothoraciques, le mésothoracique offre une différence très-tranchée dans les propriétés de ses faces inférieures et supérieures : la face inférieure est très-sensible, et provoque des mouvements généraux de douleur ; la face supérieure, dans les mêmes conditions, ne donne pas lieu à de semblables mouvements ; elle paraît insensible, et provoque seulement des contractions musculaires locales.

En agissant sur une des régions du ganglion, on détermine toujours des modifications du mouvement ou de la sensibilité dans la patte correspondante à la lésion ; l'autre patte demeure parfaitement intacte.

En agissant comme nous l'avons dit plus haut, et en prenant les mêmes précautions, il nous a été possible d'obtenir la paralysie isolée du mouvement de l'une des pattes avec conservation de la sensibilité, ou la paralysie de la sensibilité avec conservation du mouvement. Voici d'ailleurs sur ce point le résultat de deux expériences.

Première expérience. — Paralysie de la sensibilité avec conservation du mouvement, produite à onze heures sur la patte mésothoracique gauche ; à midi, les mêmes effets persistent ; à une heure un quart, retour partiel de la sensibilité. L'opération par compression légère est reproduite ; la paralysie de la sensibilité persiste, et encore aussi manifestement qu'au début ; l'insecte reste dans le même état jusqu'au lendemain vers midi. Pendant ce long temps, l'état de la sensibilité n'a pas notablement changé dans la patte opérée.

Deuxième expérience. — Paralysie du mouvement avec conservation de la sensibilité, produite à une heure sur la patte mésothoracique droite ; à deux heures, les mouvements sont partiellement revenus, l'opération est reprise ; à quatre heures, les phénomènes sont aussi nets qu'au début. Le lendemain à midi, les résultats sont toujours les mêmes ; le mouvement est aboli, la sensibilité conservée.

C. — Recherches sur les propriétés des ganglions, des connectifs et des nerfs.

Nous avons étudié la distribution de la sensibilité et de l'excitabilité dans deux ganglions de la vie organique, le frontal et le ganglion gastrique ; de ces deux centres, l'un est l'origine, l'autre la terminaison du système stomato-gastrique.

Si l'on isole le ganglion frontal comme nous l'avons indiqué dans un précéden mémoire, et si on l'irrite sur l'une ou l'autre de ses faces, on constate deux faits également constants, son excitabilité et son insensibilité.

Son excitabilité se manifeste par une contraction dans les muscles du pharynx, et l'accélération des mouvements de déglutition à la suite de chaque irritation du centre nerveux.

Dans les mêmes conditions, l'insecte ne donne aucun signe de douleur générale ; on peut traverser de part en part le ganglion, et même l'écraser entre les mors d'une pince, sans obtenir des manifestations douloureuses bien marquées ; la sensibilité du ganglion frontal est presque nulle.

Le ganglion gastrique se montre insensible comme le frontal ; mais, de plus, son excitabilité est moindre et plus difficile à mettre en jeu. Nous avons longuement insisté sur ce sujet dans un précédent travail.

La question de savoir si les connectifs sont doués de propriétés motrices et sensitives n'a pas encore été examinée chez les Insectes d'une manière satisfaisante ; les expériences qui suivent montreront qu'elle est susceptible d'une solution précise.

On peut atteindre les connectifs en plusieurs régions, et spécialement entre la tête et le prothorax, entre le prothorax et le mésothorax. Nous avons surtout expérimenté sur les connectifs

qui unissent les ganglions sous-œsophagiens et prothoraciques ; ces connectifs sont très-visibles, et l'on peut les préparer soit par la face inférieure, soit par la face supérieure.

Si l'on pique les connectifs par la face inférieure ou ventrale, on n'obtient tout d'abord aucune manifestation douloureuse, mais des mouvements locaux dans les pattes abdominales du côté lésé ; si l'on réitère l'irritation, et qu'elle soit produite plus profondément, en exerçant le moins possible de tractions sur les ganglions, on détermine dans la tête et dans les membres quelques mouvements généraux ; le connectif est manifestement sensible. La section, la constriction, mettent cette sensibilité hors de doute, et prouvent également qu'elle est loin d'être aussi vive que celle des ganglions.

Les connectifs sont donc sensibles, mais leur sensibilité est assez peu marquée pour qu'elle puisse rester douteuse, si l'on n'avait recours à des excitations vives et répétées.

Les faces supérieures et inférieures d'un connectif sont-elles également sensibles ? Les expériences que nous avons tentées à cet égard ne nous ont point donné de résultats nets ; toutefois elles nous ont appris que la sensibilité est plus marquée à la face inférieure qu'à la face supérieure.

Pour étudier les propriétés des connectifs, nous avons répété plusieurs fois l'expérience suivante, dont les résultats, dans les mêmes conditions, ont été constants :

On coupe transversalement le connectif mésothoracique droit, et l'insecte donne des signes de douleur ; on pince le bout inférieur ou périphérique, et des mouvements se produisent dans les pattes postérieures du côté correspondant au connectif coupé. On pince ensuite le bout supérieur ou céphalique, et l'on provoque des mouvements généraux dans la tête et dans tous les membres de l'insecte ; le connectif a transmis l'impression au cerveau, et l'excitation s'est produite sur les pattes à l'aide du connectif gauche demeuré intact.

Vient-on à serrer entre les mors d'une pince le connectif intact, on obtient à la fois des mouvements et dans les parties placées en arrière du connectif, et dans les parties situées en avant.

Ces expériences nous semblent établir nettement dans les connectifs des Insectes la double propriété de l'excitabilité et de la sensibilité ; les connectifs transmettent les impressions du centre à la périphérie : ils sont donc l'excitabilité ; ils transmettent les impressions de la périphérie au centre : ils sont donc doués d'une certaine sensibilité.

Nous constations plus haut des différences marquées entre les ganglions, au point de vue des propriétés sensitives et motrices ; nous avons signalé précédemment de semblables différences entre les nerfs de la vie organique et les nerfs de la vie animale, et même entre les différentes branches d'un même tronc nerveux de la vie organique ; les expériences faites sur les connectifs révèlent de semblables résultats.

Il nous reste à indiquer, pour compléter ce travail, quelques expériences entreprises sur les troncs nerveux qui se rendent aux pattes prothoraciques.

Nous désirions savoir si ces troncs sont mixtes dès leur émergence du ganglion ; s'il est possible d'y reconnaître, comme dans les nerfs médullaires des animaux supérieurs, des racines jouissant de propriétés distinctes.

Les nerfs dont nous parlons peuvent facilement être isolés des tissus voisins ; on peut alors les irriter et les couper.

En les irritant, on détermine à la fois des mouvements dans la patte correspondante et dans les pattes du côté opposé ; avant la section et après la section, on accélère un instant ces mouvements directs et réfléchis.

Si l'on pince le bout périphérique du nerf, des convulsions agitent la patte correspondante ; si l'on pince le bout central, quelques mouvements se produisent dans les pattes du côté opposé.

Le nerf latéral du prothoracique jouit donc, comme les connectifs, de la double propriété motrice et sensitive ; il conduit les impressions du centre à la périphérie et de la périphérie au centre.

La section du nerf détermine dans la patte correspondante la paralysie du sentiment et du mouvement ; mais la première est complète, tandis que la seconde n'est que partielle ; en effet, tandis que les mouvements des tarses sur la jambe et de la jambe

sur la cuisse, sont abolis, les mouvements de la hanche persistent ; fait qui prouve que les muscles de cette partie sont animés par des nerfs différents.

Nous aurons occasion de revenir ailleurs sur l'origine des nerfs dans les ganglions et leur structure intime ; nous nous bornerons maintenant à constater que les nerfs ne naissent pas des ganglions par des racines internes et visibles, semblables aux racines des nerfs médullaires chez les animaux plus élevés.

Des expériences que nous venons d'exposer, nous tirerons les conclusions suivantes :

1° La sensibilité et l'excitabilité sont distinctes dans les centres nerveux des Dytisques ; la face inférieure du ganglion est le siége plus spécial de la sensibilité, la face supérieure est le siége spécial de l'excitabilité.

2° En agissant par la face supérieure, on peut déterminer, dans la patte correspondant au côté lésé, une paralysie du mouvement avec conservation de la sensibilité.

3° En agissant superficiellement et latéralement par la face inférieure, on peut déterminer une paralysie de la sensibilité avec conservation du mouvement.

4° En déterminant une double paralysie, on n'abolit pas les propriétés conductrices du ganglion.

5° Les paralysies du mouvement avec conservation de la sensibilité sont beaucoup plus faciles à produire, et plus persistantes que les paralysies de la sensibilité avec conservation du mouvement.

6° Les faces supérieures et inférieures du ganglion sus-œsophagien sont très-peu sensibles ; les renflements de la partie inférieure et latérale de ce même ganglion, près de l'origine des connectifs pédonculaires, sont douées d'une assez vive sensibilité.

7° Le ganglion sous-œsophagien présente à sa face inférieure une extrême sensibilité, et une sensibilité beaucoup moins marquée à la face supérieure.

8° Des différences analogues, bien que moins tranchées, existent entre les faces des autres ganglions.

9° Le ganglion frontal et le ganglion gastrique sont insensibles, mais excitables.

10° Les connectifs sont à la fois sensibles et excitables.

11° Les nerfs des pattes mixtes, dès leur émergence des centres nerveux, jouissent des mêmes propriétés.

Nous nous proposons d'étendre à d'autres Insectes et Invertébrés les résultats qui précèdent, et qui ont été obtenus sur le *Dytiscus marginalis*. En attendant, nous pouvons déjà présenter, comme conséquence générale des résultats qui précèdent, trois considérations importantes :

La distinction de la sensibilité et de l'excitabilité existe même chez les animaux inférieurs, et atteste ainsi la constance, la généralité du plan physiologique d'après lequel le système nerveux paraît établi.

La physiologie comparée autorise de plus en plus, comme l'avaient fait l'anatomie et l'histologie comparées, à considérer la chaîne ganglionnaire des Insectes comme l'analogue de la moelle épinière des animaux supérieurs ; en effet, on y trouve, comme dans la moelle, des parties motrices et des parties sensitives ; seulement elles sont placées en sens inverse par rapport au corps de l'animal. On constate que les ganglions et les connectifs sont doués, comme les faisceaux de la moelle épinière, d'une puissance conductrice, centrifuge et centripète ; on reconnaît que le ganglion sus-œsophagien se rapproche par son immobilité du cerveau proprement dit des animaux plus parfaits, tandis que les pédoncules, le ganglion sous-œsophagien surtout, offrent une sensibilité excessive, une tendance à provoquer les convulsions, qui rappelle les propriétés analogues constatées par un bon nombre d'observateurs, et en particulier par M. Flourens, sur les parties de l'encéphale situées en arrière des tubercules décadrijumeaux.

Nous indiquons ces analogies sans y insister ; elles sont assez saisissantes pour prouver aux expérimentateurs qu'il est parfaitement logique d'étudier le système nerveux des animaux les plus simples, si l'on veut mieux comprendre, mieux interpréter la physiologie du système nerveux des êtres les plus parfaits.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

LES FONCTIONS DE L'ENCÉPHALE DES POISSONS

Par M. E. BAUDELOT.

Les fonctions de l'encéphale des Poissons ont été à peine étudiées jusqu'ici. Quelques mots de Desmoulins et Magendie sur les fonctions des lobes cérébraux et celles du cervelet, voilà à quoi paraît se réduire tout l'historique de cette question. J'ai donc pensé que des expériences sur ce sujet offriraient un intérêt réel. Dès mes premières tentatives, je reconnus combien il est désavantageux d'opérer sur des sujets de grande taille, toujours très-difficiles à manier, à crâne plus ou moins résistant, et dont le cerveau, profondément situé, est ordinairement recouvert d'une épaisse couche de graisse. Je pris le parti de m'adresser de préférence soit à de jeunes sujets, soit à de petites espèces, et, dans cette pensée, je fixai mon choix sur l'Épinoche et sur l'Épinochette, petits Poissons chez lesquels je remarquai un ensemble de qualités qui les rendraient éminemment propres à l'expérimentation. L'intérêt et surtout la netteté des résultats que j'ai obtenus, leur degré suffisant de généralité, m'engagent à les signaler.

Dans l'exposé qui va suivre, je passerai successivement en revue les fonctions des lobes cérébraux, celles des lobes optiques, puis enfin celles de la moelle allongée et du cervelet.

Lobes cérébraux. — Les résultats de mes expériences sur les lobes cérébraux concordent parfaitement avec les faits déjà signalés par Desmoulins et Magendie. Ainsi la perte de l'un des lobes cérébraux, même celle des deux lobes à la fois, n'influe en rien sur la liberté et la régularité des mouvements. L'animal dont la vue et l'intelligence semblent parfaitement conservées, se dirige avec la même agilité et avec la même sûreté qu'a-

vant l'opération. Deux Épinoches, auxquelles j'avais fait subir cette mutilation, ont pu vivre ainsi pendant plus d'une semaine sans présenter aucun désordre appréciable.

On voit donc combien ces résultats diffèrent de ceux que l'on obtient chez les Vertébrés supérieurs, où l'on sait que la destruction des hémisphères cérébraux s'accompagne toujours d'un état de stupeur profonde, et de la perte de toutes les facultés intellectives.

Lobes optiques. — 1° L'ablation de la voûte de l'un des lobes optiques, ou bien celle des deux lobes à la fois ne détermine aucun désordre dans les mouvements. Je m'empresse néanmoins d'ajouter que l'observateur ne saurait agir ici avec trop de précautions, car, ainsi que nous le verrons plus loin, la moindre déchirure, le moindre tiraillement de la base des lobes optiques, est suivi immédiatement de perturbations considérables dans les fonctions motrices.

2° Après la destruction complète de la voûte des deux lobes optiques, la vue paraît abolie, l'animal reste le plus souvent immobile et comme plongé dans la stupeur ; quand on l'excite, il fuit ordinairement avec lenteur, et va se heurter contre les objets qu'on lui présente.

3° Lorsque la lésion n'intéresse que le sommet de l'un des lobes optiques, la vue paraît conservée des deux côtés, mais l'animal offre souvent un peu plus de lenteur dans ses déterminations.

4° Les blessures de la base des lobes optiques sont constamment suivies de troubles extrêmement curieux du côté des facultés motrices. On sait, depuis les belles expériences de M. Flourens, que, chez les Mammifères et chez les Oiseaux, la lésion de l'un des pédoncules cérébelleux moyens détermine fatalement la rotation de l'animal autour de son axe ; on sait aussi, d'après le même savant, que des mouvements rotatoires s'observent chez les Batraciens après l'ablation de l'un des lobes optiques ; mais jusqu'ici, je crois, personne n'a démontré que chez les Poissons la lésion de certaines parties de l'encéphale pût être suivie de phénomènes de tournoiement. Les faits suivants, je l'espère, établiront cette vérité avec toute la certitude désirable.

Lorsque l'on vient à piquer, soit directement, soit à travers la voûte du crâne, le plancher de l'un des lobes optiques, l'animal décrit aussitôt en nageant un mouvement de rotation autour de son axe. Ce mouvement s'effectue toujours vers le côté opposé à la lésion, c'est-à-dire qu'il commence par la chute de l'animal sur ce côté, et se continue ensuite dans le même sens.

Le nombre des tours de l'animal sur lui-même dans un temps donné est extrêmement variable : ainsi parfois on en compte vingt-cinq, trente, quarante par minute; mais d'autres fois, après une simple excitation, par exemple, leur fréquence devient telle, que j'ai vu des Épinoches exécuter quatre-vingts, cent, et jusqu'à cent dix et cent vingt révolutions dans une minute.

La durée de ces mouvements rotatoires n'est pas moins remarquable que leur fréquence : je les ai vus se continuer dix, douze jours, et même davantage, après l'opération; ils s'effectuent invariablement dans le même sens, et, dans les intervalles de repos qui les séparent, l'animal reste constamment couché sur le flanc opposé à la lésion. Presque toujours aussi le corps se recourbe plus ou moins fortement en arc de cercle vers le côté opposé à la lésion.

J'ai remarqué que, lorsque la lésion s'écarte trop du sillon médian, ou bien lorsqu'elle siége tout à fait à l'une des extrémités, soit antérieure, soit postérieure du lobe optique, les phénomènes de rotation deviennent beaucoup moins prononcés, beaucoup moins nets, ou même cessent complétement de se produire.

Dans un cas où la lésion était située immédiatement en arrière de l'un des lobes cérébraux, j'ai même vu les mouvements rotatoires s'intervertir et s'effectuer pendant un certain temps vers le côté de la lésion. Ce fait, qui tout d'abord semblerait en opposition avec ceux qui précèdent, s'explique naturellement par un entrecroisement de fibres qui a lieu à travers la commissure antérieure des lobes optiques. Cet entrecroisement, que j'ai distingué très-nettement sur l'Épinoche, aurait pour effet de neutraliser l'entrecroisement qui, nous le verrons bientôt, existe à l'origine des pyramides.

Ce dernier résultat concorderait parfaitement, du reste, avec les expériences de Schiff; car, d'après ce savant, le sens dans lequel s'accomplirait le mouvement de manége chez les Vertébrés supérieurs varierait suivant la partie de la couche optique que l'on aurait détruite. La destruction des trois quarts antérieurs de cet organe, chez les Lapins, déterminerait le mouvement vers le côté lésé, et celle de son quart postérieur vers le côté opposé à la lésion, c'est-à-dire comme après la section du pédoncule cérébral.

Souvent, les mouvements de rotation autour de l'axe alternent avec des mouvements en manége dirigés aussi vers le côté opposé à la lésion. Ainsi, quelquefois, aussitôt après l'opération, l'animal présente un mouvement de rotation autour de l'axe, puis ce mouvement cesse, et se trouve remplacé par un mouvement de manége; la rotation autour de l'axe peut recommencer ensuite. D'autres fois, c'est le contraire qui arrive; l'animal n'exécute d'abord qu'un simple mouvement en manége, mais bientôt ce mouvement s'exagère, le cercle décrit se rétrécit davantage, l'animal s'incurve en s'inclinant de plus en plus sur le côté; enfin, à un certain instant, l'équilibre se rompt, le ventre passe en haut, et la rotation autour de l'axe commence.

Il semble donc résulter de ces derniers faits que le mouvement de rotation autour de l'axe et le mouvement en manége ne sont pas deux mouvements de nature réellement différente, mais bien une seule espèce de mouvement, le premier n'étant sans doute que l'exagération du second, et paraissant dépendre, ou d'une lésion plus grave, ou d'une recrudescence passagère dans le trouble nerveux.

L'accord n'ayant pu jusqu'alors s'établir entre les physiologistes, relativement à la manière d'expliquer le phénomène si singulier du tournoiement, j'ai essayé d'analyser ce même phénomène chez les Poissons. J'ai reconnu d'abord que le mouvement rotatoire ne peut pas être attribué à la paralysie de l'un des membres, ce qui, du reste, est conforme à l'opinion déjà émise par M. Longet au sujet des Mammifères; je me suis ensuite assuré que ce mouvement ne résulte pas de la perte de la vision d'un seul côté, puis enfin qu'il n'est pas non plus la conséquence

de cette légère courbure en arc que présente ordinairement le corps des sujets opérés. En effet :

a. Les mouvements des nageoires ne sont nullement altérés, et les deux membres agissent avec une régularité parfaite chez les sujets que l'on voit tourner ainsi autour de leur axe.

b. La section de l'une des nageoires pectorales sur un Poisson sain n'entraîne à sa suite aucune apparence de mouvement de rotation.

c. Après la section de l'une ou l'autre des nageoires pectorales sur un sujet tournant autour de son axe, la rotation continue, avec un peu moins de vivacité, il est vrai, mais toujours du même côté.

d. L'ablation de l'un des yeux sur un Poisson sain n'est suivie d'aucune espèce de trouble dans la motilité.

e. Ce n'est pas non plus la légère courbure en arc du corps qui, en se combinant au mouvement de progression, peut déterminer la rotation autour de l'axe, puisqu'il arrive souvent que la rotation s'effectue sur place, le corps étant dans la rectitude.

Déduction étant faite de toutes les causes précédentes, je présume que le tournoiement pourrait bien être le résultat d'un sentiment douloureux de contracture, auquel l'animal chercherait sans cesse à échapper, sentiment qui résiderait dans les muscles antérieurs du tronc du côté opposé à la lésion.

Moelle allongée. — La base des lobes optiques n'est pas la seule partie de l'encéphale dont la lésion soit susceptible de déterminer des mouvements de rotation autour de l'axe ou en manége; des mouvements identiques avec ceux que nous venons de décrire se produisent également lorsqu'on pique l'une des moitiés de la moelle allongée; seulement, ici, au lieu de s'effectuer comme précédemment, du côté lésé vers le côté sain, les mouvements rotatoires ont lieu en sens inverse, c'est-à-dire du côté sain vers le côté lésé. Dans l'état de repos, l'animal reste toujours couché sur le flanc correspondant à la lésion; enfin le corps tend aussi à se recourber en arc vers le côté lésé.

En comparant les effets directs qui accompagnent la lésion de chacune des moitiés de la moelle allongée aux effets entrecroisés

qui résultent de la lésion de chacun des lobes optiques, on est donc amené à conclure qu'entre ces deux points, il doit exister un entrecroisement des fibres nerveuses avec passage de ces fibres d'un côté à l'autre.

Cervelet. — La destruction de toute la portion saillante du cervelet n'influe ni sur la régularité, ni sur la vivacité des mouvements de l'animal, dont l'intelligence et la liberté d'action semblent parfaitement conservées. Lorsque, au contraire, on détruit les parties profondes du cervelet, il arrive parfois que l'animal devient chancelant et s'avance en oscillant à droite et à gauche du plan médian, ou bien il se produit de véritables désordres dans les mouvements, ce que j'attribue aux tiraillements exercés pendant l'opération sur les fibres profondes qui se trouvent en communication directe avec la moelle allongée.

Tous les faits qui précèdent ont été, ainsi que je l'ai dit précédemment, recueillis sur l'Épinoche et l'Épinochette. Toutefois, ces deux espèces ne sont pas les seules auxquelles se soient bornées mes expériences. Ainsi chez le Véron, j'ai retrouvé les mouvements de rotation autour de l'axe consécutivement à la lésion de l'un des lobes optiques ou de l'une des moitiés de la moelle allongée; de même que chez l'Épinoche les effets sont entrecroisés dans le premier cas et directs dans le second, mais ils ne se manifestent pas avec le même degré d'énergie et de vivacité. Enfin, j'ai pu aussi constater des mouvements rotatoires sur une très-jeune Tanche, dont la longueur ne dépassait pas 3 centimètres.

En résumé, si l'on compare les fonctions des parties correspondantes de l'encéphale chez les Mammifères et chez les Poissons, on est conduit à adopter les conclusions suivantes : 1° Chez les Mammifères, l'ablation des hémisphères détermine toujours la perte de l'intelligence et de la volonté; chez les Poissons, la perte des lobes cérébraux n'est suivie d'aucun effet appréciable. 2° Chez les Mammifères, la destruction du cervelet anéantit la faculté de coordination des mouvements volontaires; chez les Poissons, la destruction du cervelet n'influe pas, ou du moins paraît influer à peine sur cette même faculté de coordination. 3° Après l'abla-

tion de la voûte des lobes optiques chez les Poissons, la vision se trouve abolie, tout comme elle l'est chez les Mammifères après l'enlèvement des tubercules quadrijumeaux. 4° Enfin, chez les Poissons les lésions de la base des lobes optiques et de la moelle allongée déterminent des désordres du mouvement tout à fait analogues à ceux que produisent chez les Mammifères les lésions des couches optiques, des pédoncules cérébraux et des pédoncules cérébelleux moyens.

Dans le but de faciliter les recherches de ceux qui désireraient vérifier ces expériences ou les compléter, je vais, en terminant, dire quelques mots des procédés opératoires auxquels j'ai eu recours.

Lorsqu'il s'agit de faire l'ablation des lobes cérébraux, du cervelet ou des lobes optiques, le procédé est fort simple. Je saisis l'animal de la main gauche comme une plume à écrire que l'on voudrait tailler, puis d'un seul coup de scalpel, je lui enlève la voûte du crâne; je déchire ensuite sous l'eau et avec de très-fines pinces, l'organe qui doit faire le sujet de l'expérience. Cette opération terminée, je laisse l'animal respirer quelques instants, puis j'essuie avec précaution le pourtour de l'ouverture du crâne, et je fais tomber une goutte de suif tiède sur cette ouverture, afin d'empêcher le contact de l'eau sur le cerveau, contact qui tend à le faire diffluer et à placer rapidement l'animal dans des conditions défavorables à l'observation.

Une fois le crâne ouvert, pour provoquer des mouvements de rotation, il suffit de piquer la base des lobes optiques ou l'un des cordons de la moelle allongée; mais comme de simples piqûres ainsi faites un peu au hasard ne permettraient guère d'arriver à quelque précision, j'ai dû, pour obtenir une plus grande netteté de resultat, recourir à un autre procédé que voici :

J'enfonce une épingle de moyenne grosseur à travers la voûte du crâne, de manière à aller traverser telle ou telle partie de l'encéphale, ce qui devient assez facile lorsqu'on s'est établi d'avance quelques points de repère à la surface du crâne. J'ai soin en outre que l'épingle aille s'implanter légèrement dans la base

du crâne, ce qui l'empêche de subir aucun dérangement ultérieur pendant les mouvements de rotation de l'animal. Cela fait, je coupe l'épingle à 1 millimètre environ au-dessus de son point d'entrée, puis j'abandonne l'animal à lui-même.

Plus tard, lorsqu'il s'agit de constater l'état anatomique, je fais périr l'animal en le plongeant dans l'alcool, puis je le soumets pendant quelques instants (une demi-minute environ) à l'action de l'eau bouillante. Lorsqu'il est refroidi, je saisis avec des pinces le bout d'épingle resté en saillie hors du crâne, et j'enlève l'épingle en exerçant sur elle une traction brusque dirigée suivant son axe. Le cerveau ayant acquis par la cuisson et le refroidissement un degré convenable de consistance, le trajet de l'épingle reste marqué par un petit canal très-net, dont il devient facile de constater l'entrée, la sortie et la direction.

La facilité avec laquelle les os du crâne se séparent et s'enlèvent après quelques instants d'ébullition, donne en outre à ce procédé toute la rapidité et toute la sûreté d'exécution désirables.

Au lieu de retirer l'épingle, on peut aussi la laisser en place, mais alors il est à craindre qu'en enlevant les os de la voûte du crâne, et en essayant de dégager cette épingle, on ne lui imprime des mouvements capables de compromettre jusqu'à un certain point la sûreté des résultats.

RECHERCHES

SUR

LES MONSTRUOSITÉS DU BROCHET

OBSERVÉES DANS L'OEUF

ET SUR LEUR MODE DE PRODUCTION,

Par M. LEREBOULLET,

Professeur de zoologie et d'anatomie comparée à la Faculté des sciences de Strasbourg.

DEUXIÈME MÉMOIRE.

PARTIE EXPÉRIMENTALE.

AVANT-PROPOS.

L'Académie des sciences, dans les séances du 30 janvier 1860 (1) et du 25 mars 1861 (2), a mis au concours la question suivante :

« Étude expérimentale des modifications qui peuvent être déterminées dans le développement de l'embryon d'un animal vertébré, par l'action des agents extérieurs. » ...... « L'Académie désire que ce sujet soit étudié de nouveau et d'une manière plus complète, soit chez les Oiseaux, soit chez les Batraciens ou les Poissons. »

Occupé, depuis l'année 1852, de recherches sur la formation des monstruosités dans l'œuf du Brochet, j'avais plusieurs fois dirigé mon attention sur le rôle que les agents extérieurs peuvent jouer dans cette formation, et j'avais institué des expériences directes dans le but de rechercher s'il était possible de produire artificiellement des anomalies déterminées ou même des monstruosités quelconques.

(1) *Comptes rendus*, 1860, 1er semestre, p. 259.

(2) *Ibid.*, 1861, 1er semestre, p. 613.

J'ai continué ces expériences pendant les années 1860 et 1861, et je les ai variées autant qu'il m'a été possible de le faire.

Je crois être arrivé à quelques résultats assez concluants, du moins pour l'œuf des Poissons. C'est cette raison qui m'engage à soumettre mes observations au jugement de l'Académie, pensant qu'elles pourront contribuer, quoique pour une bien faible part, à la solution de la question proposée par ce corps savant.

Mars 1862.

EXPÉRIENCES

RELATIVES A LA PRODUCTION ARTIFICIELLE DES MONSTRUOSITÉS DANS L'ŒUF DU BROCHET.

INTRODUCTION.

La question telle qu'elle a été posée par l'Académie des sciences indique clairement à quels genres d'expériences il convient de soumettre les œufs des Poissons. Il s'agit de les exposer à des influences diverses, telles que celles que peuvent exercer l'eau, l'air, la lumière, la température, certaines actions mécaniques, et de constater les modifications que ces influences sont susceptibles de produire dans le développement de l'œuf.

Mais, pour exécuter ce programme, il est évident qu'il ne saurait être question d'agir sur chaque œuf isolément, comme on peut le faire pour les œufs de la Poule ; il faut, de toute nécessité, soumettre simultanément un certain nombre d'œufs aux mêmes influences.

Or, cette manière d'expérimenter, la seule qui soit praticable pour les œufs des Poissons, expose à de nombreuses erreurs d'appréciation et ne peut jamais conduire, quoi qu'on fasse, qu'à des résultats approximatifs.

On sait, en effet, que les monstruosités ne sont pas rares dans les œufs des Poissons ; je dirai même qu'elles sont très-communes dans ceux du Brochet. Or, pour savoir si des monstruosités observées à la suite d'influences extérieures exercées sur des œufs sont en réalité les effets de ces influences, il faudrait être certain que

ces mêmes anomalies ne se seraient pas produites sans ces dernières.

Il est donc nécessaire de poser une première base d'appréciation, en cherchant à établir quelle est la moyenne des monstruosités observées parmi des œufs qui se sont développés dans des conditions naturelles.

Mais ici se présente une difficulté qu'il est, à mon avis, impossible d'écarter complétement. Quand on élève des œufs de Brochet dans des assiettes, il en meurt toujours, quelques précautions que l'on prenne, un nombre assez considérable. Or, parmi ces œufs gâtés, il s'en trouve plusieurs qui auraient certainement produit des monstres, s'ils avaient vécu. Je me suis souvent assuré de ce fait en examinant des œufs gâtés et en reconnaissant, parmi ces œufs, plusieurs signes certains de monstruosités commençantes ou même déjà avancées. J'ai vu d'ailleurs que les embryons anormaux avaient moins de vitalité que les autres et se trouvaient ainsi exposés à périr plus tôt.

Il est donc bien difficile, pour ne pas dire impossible, de connaître exactement le chiffre des monstres que renferme une quantité d'œufs déterminée, et, dès lors, toutes les statistiques ne sauraient être qu'approximatives.

Toutefois j'ai pensé qu'en multipliant les expériences il serait possible d'arriver à quelques résultats généraux, et c'est pour augmenter le nombre de mes observations que j'ai différé jusqu'à présent de les publier, d'autant plus que pendant les premières années, de 1852 à 1855, je ne songeais nullement à établir une statistique des monstruosités. Je ne m'occupais alors que de l'étude des monstres en eux-mêmes, de leur origine, de leur mode de formation et de leur développement, recherches qui font l'objet de mon premier mémoire.

Ce n'est qu'à partir de 1855 que je me suis mis à compter les œufs pour établir des proportions, et que j'ai exposé ces œufs à diverses influences afin de chercher à apprécier les effets de ces dernières.

Je divise ce second mémoire en trois chapitres. Le premier est consacré à la relation des expériences; j'ai disposé ces dernières

par séries comprenant, chacune, tous les œufs d'une seule et même fécondation ; à la fin de chaque série se trouve un tableau contenant les résultats obtenus.

Dans le second chapitre je compare entre eux tous ces résultats et je cherche à établir la part qu'ont eue les diverses influences mises en jeu sur la production des monstruosités observées.

Le troisième chapitre contient l'exposé des résultats généraux et les conclusions que je crois pouvoir déduire des recherches consignées dans cette seconde partie de mon travail.

CHAPITRE PREMIER.

RELATION DES EXPÉRIENCES.

Je conserverai, dans la relation des expériences, l'ordre historique, c'est-à-dire l'ordre suivant lequel elles ont été faites. Mais, avant de commencer, il est nécessaire que je donne quelques renseignements sur les localités où j'ai opéré et dont il sera souvent question.

Mon cabinet de travail, que je désigne simplement sous le nom de cabinet ou de chambre, est une pièce assez spacieuse ayant une fenêtre exposée au nord et deux autres tournées vers l'ouest. Il est chauffé en hiver par un poêle de faïence pendant quatre ou cinq heures de la journée. J'ai établi dans cette chambre une fontaine à filtre pour l'élève des œufs de Truite ou de Saumon.

J'appelle laboratoire un très-petit cabinet qui sert quelquefois de laboratoire de zoologie pour les étudiants. Il est muni de deux fenêtres, l'une à l'ouest, toujours fermée, l'autre à l'est, toujours ouverte, au contraire, quand la pièce n'est pas occupée. Au-dessous de cette dernière fenêtre se trouve une pierre à évier sur laquelle j'avais l'habitude de placer les assiettes contenant les œufs en expérience. Le fourneau de cette pièce est de fonte ; il est muni d'un tambour très-spacieux dans lequel je mettais les œufs que je voulais soustraire à l'action de la lumière.

PREMIÈRE SÉRIE.

Eau courante. — Obscurité. — Brossage des œufs. — Eau non renouvelée. — Air libre (1).

Le 4 avril 1855, je disposai dans plusieurs assiettes les œufs d'un Brochet, immédiatement après les avoir fécondés.

1° Une petite assiette contenant 100 œufs fut placée dans une des auges de la fontaine dont il vient d'être question; l'écoulement de l'eau était lent, mais continu. Je savais que les œufs de Brochet se développent mal dans ce milieu. Plus tard je constatai, par des expériences faites sur d'autres œufs, en grand nombre, qu'ils n'arrivent jamais à leur entier développement, et que même les jeunes Brochets éclos dans des assiettes et vigoureux périssent bientôt, quand on les met dans l'eau courante, qui est si propre au développement de la Truite.

2° Une autre portion de 100 œufs fut mise dans une soucoupe recouverte d'une autre soucoupe ; ces œufs étaient ainsi soumis à deux genres d'influences, l'obscurité et un air restreint dans un étroit espace.

3° Je mis dans une troisième assiette environ 2000 œufs que je brossai régulièrement tous les jours en les frottant entre deux pinceaux mous dont on se sert pour la peinture. Cette assiette fut placée sur une table, au milieu du cabinet.

4° Une quatrième portion, la plus nombreuse, comprenant environ 10 000 œufs, fut laissée dans l'eau d'une grande cuvette dans laquelle la fécondation avait été opérée, et placée dans la même chambre que la précédente.

5° Enfin, une petite assiette de 100 œufs fut mise hors de la fenêtre, à l'air libre et à l'abri du soleil. La moyenne de la température était de +6° centigr. le matin, +9° à midi et +8° le soir.

Dès la fin du troisième jour, je pus constater des différences dans la marche du développement.

(1) Les œufs exposés à l'air libre étaient placés hors de la fenêtre de mon cabinet tournée vers le nord.

Les œufs des trois premières assiettes (fontaine, assiette couverte, œufs brossés) se trouvaient à peu près au même degré de développement et presque tous en bon état. La plupart des œufs de la cuvette étaient morts. Ceux qui avaient été mis hors de la fenêtre se portaient bien, quoique beaucoup moins avancés que les autres. En effet, leur blastoderme ne commençait pas encore à s'étendre sur l'œuf, tandis que, dans les trois premières assiettes, le blastoderme occupait déjà le tiers du vitellus.

Sur environ 12 000 œufs de cette fécondation, j'ai trouvé les monstruosités suivantes, au nombre de 33 :

10 Brochets doubles réguliers (1) à corps plus ou moins écartés et plus ou moins longs; 4 Brochets doubles incomplets, c'est-à-dire ayant l'un des deux corps réduit à une bandelette, et, plus tard, à un tubercule; 8 Poissons composés de deux demi-corps écartés dans leur partie moyenne, réunis en avant et en arrière (2); 4 Poissons atrophiés, réduits à une languette embryonnaire (3); et 7 tubercules embryonnaires, c'est-à-dire sept formes qui, plus tard, donnent naissance à l'extrémité caudale du Poisson.

Voici comment ces anomalies se sont trouvées réparties :

4 appartenaient aux œufs mis dans la fontaine (2 doubles complets et 2 doubles incomplets); 1 aux œufs recouverts d'une soucoupe (1 double complet); 6 aux œufs qui avaient été nettoyés et brossés (2 doubles complets, 1 incomplet, 3 à demi-corps écartés); 21 à l'assiette dont les œufs n'avaient pas été nettoyés (5 doubles complets, 5 à demi-corps écartés, 4 languettes embryonnaires et 7 tubercules); enfin, 1 à l'assiette exposée à l'air libre (1 Poisson double incomplet).

On verra dans le tableau suivant la quantité proportionnelle des monstres, eu égard au nombre total des œufs, dans chacune des expériences, ainsi que la proportion des monstres doubles.

(1) Voyez pour cette dénomination et pour les suivantes, la première partie de ce travail.

(2) Ce sont les monstres que je considère, dans la première partie de ce travail, comme formés de deux corps réunis en avant et en arrière.

(3) Ce sont les monstres que j'appelle *acéphales*, pour abréger.

TABLEAU N° 1. — *Récapitulation de la première série.*

N^{os} D'ORDRE des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS des monstres au total des œufs, pour 100.	FORMES des monstruosités [1]. 1	2	3	5	6	7	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs, pour 100.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstruosités, pour 100.
1. Fontaine..	100	4	4	2	2	»	»	»	»	4	100
2. Obscurité et air confiné.	100	1	1	1	»	»	»	»	»	1	100
3. Brossage..	2000?[2]	6	0,30	2	1	»	3	»	»	0,15	50
4. Œufs non nettoyés...	10000	21	0,21	5	»	»	5	4	7	0,05	23,81
5. Air libre..	100	1	1	»	1	»	»	»	»	1	100
Total.....	12300	33	0,27	10	4	»	8	4	7	0,11	42,42

[1] Les numéros se rapportent aux sept formes que j'ai décrites dans mon premier mémoire. Je n'ai pas inscrit le n° 4 (Poissons triples) parce que cette forme est extrêmement rare.

[2] Le signe dubitatif (?) placé à la suite des nombres indique que ces derniers sont approximatifs, les œufs n'ayant pas été comptés.

D'après les chiffres inscrits dans ce tableau, ce seraient les œufs exposés à l'eau courante qui auraient produit la plus forte proportion de monstruosités, tandis que les œufs qui n'ont pas été nettoyés en auraient fourni le moins. Je crois, cependant, qu'il ne faut pas accepter ce résultat sans examen. D'abord je dois déclarer que je n'ai pas examiné un à un tous les œufs de la cuvette (n° 4), parce que la mort rapide de ces œufs m'en a empêché. Or, il est très-probable que, parmi les œufs qui ont péri, il s'en est trouvé un certain nombre qui auraient produit des monstres, s'ils avaient vécu.

En second lieu, je crois que dans l'appréciation des rapports il faut tenir compte des différences que présente le nombre des œufs mis en expérience. Je reviendrai plus loin sur cette considération, et je ferai voir que lorsque le chiffre des œufs est très-élevé, la proportion des monstres est plus faible que dans les cas où les œufs sont, au contraire, en petit nombre.

Dans les expériences n^{os} 1, 2 et 5 il n'y a eu que des monstres

doubles et ce genre de monstruosités figure dans toutes les observations de cette série, tandis que les monstres simples proprement dits (acéphales et tubercules) ne se sont montrés que parmi les œufs très-nombreux que contenait la cuvette. On peut dire qu'il y a eu dans toutes les expériences de cette série une certaine tendance à la production de la monstruosité double. La monstruosité simple, au contraire, s'est manifestée de préférence parmi les œufs qui se sont gâtés en masse et très-rapidement (n° 4).

DEUXIÈME SÉRIE.

Eau courante. — Obscurité. — Froid. — État naturel (1).

Le 20 avril à neuf heures du matin, j'ai fécondé environ 20 000 œufs avec une laite peu abondante et aqueuse.

Température extérieure +14° c. à neuf heures du matin, +20° à midi, +19° le soir à 6 heures. Le temps se refroidit les jours suivants; le 22 et le 23, le thermomètre ne marquait, le matin, que +4° c.

J'ai pu voir, dès les premières heures, quelle influence la chaleur exerce sur la vie de l'œuf. Cinq ou six heures après la fécondation, la rotation du jaune était très-vive, tandis que, par un temps froid, elle est toujours d'une lenteur extrême.

Je distribuai ces œufs de la manière suivante :

1° 100 œufs dans la fontaine;

2° 100 dans le corps du fourneau de la chambre;

3° Environ 6000 dans le laboratoire, la fenêtre restant ouverte;

4° Les autres assiettes, contenant ensemble environ 14000 œufs, furent laissées sur la table de mon cabinet.

Le lendemain je trouvais déjà un nombre très-considérable d'œufs gâtés dans toutes les assiettes; j'estime ce nombre aux quatre cinquièmes des œufs mis en expérience.

Les œufs exposés au froid, dans le laboratoire, étaient encore plus mauvais; il n'y en avait qu'environ un vingtième de bons.

(1) J'appelle ainsi, pour abréger, les œufs qui ont été placés dans mon cabinet et qui se sont développés dans des conditions à peu près naturelles.

Je crois devoir attribuer le mauvais état de ces œufs à une fécondation insuffisante provenant d'une laite altérée.

Sous le rapport du développement, je constate les mêmes différences que celles dont il a été question pour la première série.

Les œufs de l'eau courante sont les plus avancés, puis viennent ceux de la chambre, puis ceux du fourneau, et, en dernier lieu, les œufs du laboratoire exposés au froid. Ici la différence est très-grande. Tandis que le blastoderme a déjà, dans les œufs de la fontaine, envahi le tiers du vitellus; dans les œufs du laboratoire au contraire, le disque germinateur ne commence pas même à s'aplatir; il ressemble encore à une vésicule déprimée.

Le 22, troisième jour, je pus faire les remarques suivantes sur les œufs des diverses assiettes.

N° 1. Quelques-uns des œufs de la fontaine offrent un embryon muni de ses vessies oculaires. Je vois dans l'un de ces œufs une mince et étroite traînée de substance embryogène partant du bourrelet blastodermique et formant une bandelette sans sillon transparent; cette forme annonce la production d'un embryon rudimentaire qui se réduira à une languette privée d'organes sensitifs (acéphale simple).

Un autre œuf offrait un large bourrelet muni d'un tubercule saillant situé sur un point de sa circonférence, signe ordinaire de la formation d'un embryon à deux demi-corps écartés dans leur partie moyenne, mais réunis en avant et en arrière.

N° 2. La plupart des œufs du fourneau étaient presque desséchés par suite de l'évaporation de l'eau des petites soucoupes qui les contenaient. La coque de ces œufs était flasque et chiffonnée. Je les remis dans de l'eau fraîche et je les frottai entre deux pinceaux. Au bout de quelques heures la plupart d'entre eux avaient repris leur forme sphérique. Ces œufs continuèrent à se développer régulièrement.

N° 3. Les œufs du laboratoire ont leur bandelette embryonnaire normale. Parmi ceux qui sont encore en bon état, je n'en trouve que deux chez lesquels le bourrelet est dépourvu de bandelette.

N° 4. Les œufs laissés dans la chambre offrent un développement très-inégal. Les uns ont l'embryon formé, d'autres encore un simple bourrelet blastodermique sans aucune espèce de prolongement. Cette dernière forme indique la production d'un tubercule blastodermique qui s'allongera en languette embryonnaire (dernière catégorie de nos monstruosités).

Les anomalies que j'ai trouvées parmi les œufs de cette fécondation sont au nombre de 15, savoir :

1 embryon double incomplet, composé d'un embryon normal et d'un tubercule accessoire ;

2 embryons à deux têtes soudées plus tard en une seule ;

1 embryon à deux demi-corps séparés ;

1 acéphale simple ;

2 acéphales doubles, c'est-à-dire deux embryons doubles composés, chacun, de deux corps privés d'organes sensitifs ;

8 languettes embryonnaires formées par l'allongement de tubercules blastodermiques.

Ces anomalies sont récapitulées dans le tableau suivant, n° 2.

TABLEAU N° 2. — *Récapitulation de la deuxième série.*

N^{os} D'ORDRE des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS des monstres au total des œufs, pour 100.	FORMES des monstruosités.							RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs, pour 100.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstruosités, pour 100.
				1	2	3	5	6	6 bis [1]	7		
1. Fontaine .	100	2	2	»	»	»	1	1	»	»	0	0
2. Obscurité .	100	1	1	»	1	»	»	»	»	»	1	100
3. Froid....	6000?	4	0,07	»	»	2	»	»	2	»	0,27	100
4. Chambre .	14000?	8	0,06	»	»	»	»	»	»	8	0	0
Total....	20200	15	0,07	»	1	2	1	1	2	8	0,02	33,33

[1] J'inscris dans la colonne 6 *bis* les acéphales doubles ; ces derniers font nécessairement partie des monstruosités doubles.

On voit que la plus forte proportion des monstruosités est encore en faveur des œufs de la fontaine. Mais le nombre des œufs mis en expérience est trop faible comparativement aux

œufs des autres assiettes, pour qu'on puisse conclure que les anomalies proviennent du genre de milieu dans lequel le développement s'est opéré.

Il est à remarquer que la dessiccation momentanée des œufs du fourneau et l'état flasque et plissé de leur coque n'ont pas eu d'influence sur leur développement ultérieur, ni sur la production des monstres.

Une autre remarque plus importante, c'est que les anomalies des dernières assiettes (celles du n° 4) ont toutes consisté en embryons incomplets provenant de l'absence de bandelette primitive et du développement du bourrelet blastodermique, circonstance d'où résultent la contraction de ce bourrelet, la production d'un tubercule saillant sur l'œuf et la formation de la région caudale, telle que je l'ai décrite dans la dernière catégorie de mes monstruosités. Mais il est vrai de dire que ces dernières assiettes n'ont pu être explorées convenablement, à cause du grand nombre de leurs œufs. Il est probable qu'elles renfermaient d'autres monstruosités qui n'ont pas été aperçues.

TROISIÈME SÉRIE.

Froid. — État naturel.

Le 20 avril, à six heures du soir, je fécondai environ 24 000 œufs que je divisai en deux portions. Je mis au laboratoire deux assiettes contenant ensemble 8000 œufs, et je laissai dans mon cabinet quatre assiettes de 4000 œufs chacune.

Il y eut, comme précédemment, une grande mortalité; les neuf dixièmes environ des œufs périrent.

Je constatai de nouveau que le froid ralentissait le développement, sans devenir pour cela une cause manifeste de monstruosités.

Le thermomètre centigrade qui marquait le 20 avril, à six heures du soir, +19, ne marquait plus le lendemain à huit heures du matin que +8,2; le 22 et le 23, il descendit à +4 et le 24 à +5. Aussi les œufs du laboratoire, dont les fenêtres restaient ouvertes nuit et jour, furent-ils beaucoup plus lents à se développer que ceux de la chambre; la plupart des embryons qui

provinrent de ces œufs étaient petits, linéaires pour ainsi dire et offraient peu de vitalité ; un petit nombre d'entre eux seulement arrivèrent à l'éclosion.

Je trouvai dans les diverses assiettes beaucoup d'embryons à deux têtes distinctes qui, plus tard, se réunirent en une seule. J'en comptai 15 et j'en vis 16 dont les têtes étaient déjà soudées.

Outre ces 31 Poissons à deux têtes primitives, il y eut dans ces assiettes :

1 embryon à trois corps ;

1 à deux demi-corps écartés ;

2 embryons munis d'un double tubercule céphalique (acéphales doubles) ;

5 acéphales simples, et environ 200 languettes provenant de tubercules, ; en tout 240 anomalies.

Je n'ai pas constaté de différences sensibles dans la proportion des monstruosités trouvées parmi les œufs de la chambre et parmi ceux du laboratoire. Seulement j'ai remarqué parmi ces derniers un plus grand nombre de tubercules blastodermiques et un état plus chétif des embryons. La plupart des monstres doubles ont été trouvés dans les assiettes de la chambre.

La proportion des monstres est ici de 1 pour 100 ; le rapport du nombre des monstres doubles au total des œufs est de 0,13 pour 100, et le rapport de ces mêmes doubles au nombre total des monstruosités est de 13 pour 100.

A l'époque où je faisais ces observations je ne cherchais les monstruosités que pour étudier leur développement et je ne songeais pas encore à en faire la statistique ; voilà pourquoi je n'ai pas noté les genres de monstres trouvés dans les assiettes exposées, les unes au froid, les autres à la température du cabinet.

QUATRIÈME SÉRIE.

Froid et eau non renouvelée. — Air confiné. — État naturel.

Cette quatrième fécondation, pratiquée le 27 avril à neuf heures du matin, fut faite dans de meilleures conditions de température que les précédentes. Le thermomètre marquait à l'exté-

rieur, le matin +7°,6, à midi +12 et le soir +11°,6. Le 28 et les jours suivants la moyenne de la journée fut de +10 et +11 degrés.

Le nombre des œufs fécondés était d'environ 20000. Je les distribuai de la manière suivante :

N° 1. Une assiette de 4000 œufs au laboratoire, sans changer l'eau.

N° 2. Une assiette de 1600 œufs recouverte d'une cloche de verre et placée dans mon cabinet.

N° 3. Les autres œufs, au nombre d'environ 14000, sont répartis en plusieurs assiettes et laissés dans la même pièce que les précédents.

La segmentation marcha rapidement dans l'assiette couverte d'une cloche, ce que j'attribue à une légère élévation de température provenant de l'isolement de l'air. Le travail de fractionnement du germe se fit plus lentement dans les autres assiettes, surtout dans celle dont on n'avait pas changé l'eau.

Au bout de vingt et une heures la segmentation était terminée dans l'assiette n° 2 ; la vésicule blastodermique reposait comme une petite sphère sur le vitellus; tandis que cette segmentation était loin d'être achevée dans les autres assiettes.

Je vis que le travail d'évolution se ralentissait pendant la nuit, surtout quand celle-ci était froide.

Cependant les œufs de l'assiette n° 2 ne tardèrent pas à rester stationnaires. Dès le troisième jour, déjà, la mortalité était plus grande parmi ces œufs que parmi tous les autres.

Au laboratoire le développement se trouvait très-retardé ; le blastoderme commençait à peine à s'étendre sur le vitellus, tandis qu'on voyait l'embryon dans quelques œufs des assiettes n° 3. La mortalité était aussi plus forte parmi les œufs du laboratoire.

Le sixième jour, je remarque que les œufs de l'assiette n° 2 n'ont fait aucun progrès. Il n'en reste plus que 400, et chez tous le blastoderme a son bourrelet tellement aminci qu'il est très-difficile de le distinguer. Il était évident pour moi que tous ces œufs périraient si je continuais à les tenir couverts. J'enlevai donc la cloche et je laissai les œufs à découvert, sur la table.

Les œufs du laboratoire avaient leur blastoderme muni d'un bourrelet apparent, mais ces œufs se trouvaient peu avancés. L'eau n'avait été renouvelée qu'une fois dans cette assiette.

L'absence de bourrelet dans les œufs à air confiné indiquait une quantité insuffisante de substance embryonnaire et conséquemment une tendance à l'atrophie ou même à l'absence d'embryon; tandis que l'état des œufs du laboratoire annonçait un simple retard dans l'évolution.

Le septième jour il ne restait plus que 50 œufs dans l'assiette n° 2. Dans presque tous, l'embryon était maigre, effilé et, pour ainsi dire, linéaire. Plusieurs de ces embryons ne se composaient même que d'un corps très-court, n'ayant que la moitié de sa longueur ordinaire et réduit, dans quelques-uns, à un petit tubercule ovalaire. Dans les œufs qui n'ont pas d'embryon, le blastoderme est mince, transparent et privé de bourrelet : il y a eu ici arrêt de développement par insuffisance de matière organisable.

Le lendemain, huitième jour, l'assiette ne contenait plus que 30 œufs ayant des embryons atrophiés et la plupart acéphales.

Les œufs du laboratoire ressemblaient assez aux précédents. Le blastoderme était resté pâle; le bourrelet, qu'on voyait distinctement dans les premiers temps de son apparition, avait disparu, comme s'il s'était fait une résorption de sa substance, et les rares embryons qu'on apercevait se faisaient remarquer par leur excessive ténuité.

Le 7 mai, onzième jour, terme ordinaire de l'éclosion, sur les 30 œufs de l'assiette qui avait été couverte, je compte 22 acéphales, 2 tubercules blastodermiques et seulement 6 Poissons normaux, mais atrophiés; en tout 24 anomalies.

La plupart des œufs du laboratoire moururent; ceux qui avaient résisté ne contenaient aussi que des Poissons atrophiés, des acéphales, des tubercules blastodermiques ou des languettes embryonnaires provenant de l'allongement de ces tubercules, c'est-à-dire des anomalies produites, comme les précédentes, par atrophie et par arrêt de développement.

On verra dans le tableau suivant (tableau n° 3) la récapitulation des monstruosités trouvées dans les diverses assiettes.

Tableau n° 3. — *Récapitulation de la quatrième série.*

Nos d'ordre des expériences.	Nombre des œufs.	Nombre des œufs bons.	Nombre des monstres.	Rapports des monstres au total des œufs, pour 100.	Rapports des monstres au nombre des œufs, pour 100.	Formes des monstruosités. 1	2	3	5	6	7	Rapports des monstres doubles au total des œufs, pour 100.	Rapports des monstres doubles au total des monstres, pour 100.
1. Froid et eau non renouvelée.....	4000 ?	?	69	1,7	?	»	»	1	1	67 [1]	»	0,025	1,45
2. Air confiné...............	1600	30	24	1,5	80	»	»	»	»	22	2	0	0
3. État naturel..............	14000 ?	?	133	0,95	?	1	2	6	4	20	100	0,06	6,77
Total...............	19600		226	1,15	?	1	2	7	5	109	102	0,05	4,42

[1] Sur ce nombre, 4 avaient un œil seulement soit à droite, soit à gauche et 34 n'avaient que des yeux rudimentaires (microphthalmes). Il n'y avait, en réalité que 6 acéphales. Je rappellerai que je désigne, pour abréger, sous le nom d'acéphales, des embryons ayant les organes sensitifs nuls ou incomplets ; voilà pourquoi j'ai cru devoir inscrire dans cette colonne les microphthalmes observés.

Il est facile de voir, par ce tableau, que la privation d'air d'un côté, et, de l'autre l'absence d'eau suffisamment renouvelée, ont produit des effets identiques : l'atrophie de l'embryon pour cause de respiration insuffisante. C'est ce qui explique le chiffre élevé des acéphales dans les deux premiers numéros.

Du reste, nous trouvons aussi dans l'observation n° 3 un nombre considérable de ces mêmes anomalies et surtout de tubercules, d'où il serait permis de conclure que les œufs de cette fécondation offraient une tendance à produire des monstres simples, plutôt que des doubles.

Nous voyons, en effet, que dans les trois conditions différentes dans lesquelles les œufs ont été placés, il y a eu très-peu de monstres doubles. L'assiette n° 2 n'en a pas offert un seul et il n'y en avait qu'un dans la première assiette. Ce n'est que dans l'assiette n° 3 qu'il s'est trouvé neuf monstres doubles.

Il est donc évident que si les conditions des deux premières expériences ont favorisé la production des monstruosités, l'influence de ces conditions a porté sur les monstruosités simples, c'est-à-dire sur celles qui semblent se lier d'une manière étroite à une nutrition insuffisante.

CINQUIÈME SÉRIE.

Air libre. — Obscurité et air confiné. — État naturel.

Le 3 avril 1856, à trois heures, fécondation artificielle. Une heure après, partage des œufs fécondés en quatre portions placées dans des conditions différentes, savoir :

N° 1. 2000 œufs exposés à l'air libre, par une douce température.

N° 2. 2000 placés dans le four d'un fourneau.

N° 3. 2400 recouverts d'une assiette, et placés dans une chambre non chauffée, attenante à mon cabinet.

N° 4. Environ 5000 dans mon cabinet.

Voici quelle fut la marche générale du développement dans ces quatre groupes d'œufs :

N° 1. Le 4 avril, vingt-cinquième heure, la plupart des œufs

sont gâtés. Chez ceux qui ont résisté, le disque germinateur est petit et mince ; rotation du jaune lente.

Le 5 avril, le blastoderme a envahi la moitié ou les trois quarts de l'œuf.

Le 7 (quatrième jour), il ne reste plus que 60 œufs en bon état. Le blastoderme recouvre tout le vitellus ; on voit dans quelques-uns la bandelette embryonnaire.

Je ne trouve parmi ces œufs qu'une seule monstruosité : c'est une bandelette terminée par deux lobes, et qui donnera naissance à un embryon à deux têtes.

Le 8 (cinquième jour), je vois qu'il existe un grand nombre d'embryons atrophiés.

Le 10 (septième jour), il ne reste plus que 28 œufs, dont 7 avec embryons normaux, 5 avec embryons atrophiés, privés d'yeux (acéphales), et 16 réduits à l'état de tubercules. En ajoutant à ce nombre l'embryon à deux têtes trouvé le 7, nous avons un total de 22 monstres sur 29 œufs.

N° 2. La plupart des œufs de cette assiette étaient devenus mauvais dès le commencement du second jour ; mais, chez ceux qui restaient, le blastoderme était plus avancé que dans l'assiette précédente.

Le quatrième jour, il ne restait que 37 œufs ayant leur blastoderme terminé et dont quelques-uns offraient une bandelette.

Le cinquième jour, tous ces œufs étaient atrophiés, et renfermaient soit un embryon incomplet, soit un tubercule blastodermique.

Le septième jour, je ne trouve plus que 20 œufs ; tous les 20 sont malades, très-mous, et ils s'écrasent au moindre contact. Dans le courant de la journée, ce nombre se réduisit à 9, savoir : 5 avec tubercules, 3 avec embryons privés d'yeux, et un seul avec embryon normal.

Cette grande mortalité est due moins à la privation de lumière qu'au long séjour des œufs dans un air qui n'était pas renouvelé, l'assiette se trouvant dans le four presque toujours fermé d'un fourneau.

N° 3. Les œufs que j'avais simplement recouverts d'une assiette

eurent le même sort que les précédents. Le quatrième jour, il n'en restait que 26, mous, faciles à écraser et atrophiés. Le septième jour, ce nombre était réduit à 4, dont 1 acéphale et 3 tubercules.

N° 4. Parmi les œufs restés dans mon cabinet, et dont l'eau était convenablement renouvelée, il ne s'en conserva aussi qu'un petit nombre, mais leur développement fut plus rapide.

Le second jour, le blastoderme avait recouvert les trois quarts du vitellus.

Le troisième jour, quelques-uns avaient une bandelette embryonnaire ; mais, chez la plupart, cette bandelette n'existait pas, et le bourrelet était resserré en forme de boutonnière, signe précurseur de la formation d'un tubercule blastodermique.

Le quatrième jour, je ne compte que 66 œufs sains. Le septième, il n'y en a plus que 21, savoir : 5 avec embryon normal, 13 avec tubercule et 3 offrant un embryon acéphale ; en tout, 16 anomalies.

Le tableau suivant (n° 4, page 131) résume les faits que je viens de relater.

Ce qui frappe dans ces résultats, c'est le nombre considérable d'œufs gâtés dans chacune des quatre expériences de la série. Cependant la fécondation avait été faite comme à l'ordinaire et dans de bonnes conditions. Or la cause, quelle qu'elle soit, qui a déterminé la prompte altération des œufs, a pu aussi agir sur les genres d'anomalies que ces œufs ont présentés. Nous voyons dans ces anomalies une remarquable uniformité, car toutes, à l'exception d'une seule, ont consisté dans des acéphales et dans des tubercules, c'est-à-dire dans des monstruosités par insuffisance de nutrition. L'obscurité et surtout le défaut d'air renouvelé sembleraient avoir dû produire le plus grand nombre de ces anomalies; et cependant il n'en est rien, puisque la plus forte proportion se trouve parmi les œufs qui se sont développés à l'air libre.

Je crois donc que, dans cette série, la cause des monstruosités produites est générale, et qu'elle ne doit pas être cherchée dans

TABLEAU N° 4. — *Récapitulation de la cinquième série.*

N^os D'ORDRE des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés, pour 100.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres au total des œufs.	RAPPORTS du nombre des monstres au nombre des œufs bons.	FORMES des monstruosités. 1.	2.	3.	5.	6.	7.	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstres.
1. Air libre.	2000?	1971?	29	98,55	22	1,1	75,86	»	»	1	»	5	16	0,05	4,54
2. Obscurité et air confiné.	2000?	1991?	9	99,55	8	0,4	88,89	»	»	»	»	3	5	0	0
3. Air confiné.	2400?	2396?	4	99,83	4	0,17	100	»	»	»	»	1	3	0	0
4. État naturel.	5000?	4979?	21	99,58	16	0,32	76,19	»	»	»	»	3	13	0	0
Total.	11400	11337	63	99,45	50	0,44	79,36	»	»	»	»	12	37	0,009	2

les influences particulières provenant des conditions dans lesquelles les œufs ont été placés.

Quoi qu'il en soit, je ferai remarquer l'influence favorable de l'air libre sur la vitalité des œufs, car c'est dans l'assiette n° 1 qu'il y a eu le moins d'œufs gâtés.

Cette dernière circonstance, rapprochée du résultat fourni par la proportion des monstruosités, nous montre que celles-ci ne sont pas en rapport avec le mauvais état des œufs, puisque l'assiette n° 1, qui a eu la plus forte proportion de monstres, est celle dans laquelle la mortalité a été la moins élevée.

Ainsi, pour nous résumer, la cause des monstruosités n'est pas exclusivement dans le mauvais état des œufs; elle ne réside pas davantage dans les conditions particulières où les œufs ont été placés; il faut donc admettre que cette cause, du moins dans les œufs de cette fécondation, était générale.

SIXIÈME SÉRIE.

Air libre. — Air confiné. — État naturel.

Les conditions sous l'influence desquelles a eu lieu le développement des œufs sont ici les mêmes que dans la série précédente.

La fécondation a été faite le 4 avril 1856, à neuf heures du matin, mais les œufs sont restés pendant huit heures dans l'eau spermatisée. Au bout de ce temps, pendant que la segmentation était en train de s'opérer, je partageai ces œufs en trois portions à peu près égales, d'environ 2000 chacune, que je plaçai : 1° hors de la chambre, à l'air libre ; 2° dans le four du fourneau ; 3° sur la table du cabinet.

Voici, pour chaque assiette, le résultat du développement :

N° 1. Cinquantième heure, disque blastodermique semblable à un verre de montre ; son bourrelet non encore formé.

Le sixième jour, la plupart des œufs sont en bon état ; je les examine un à un, et je ne rencontre parmi eux aucune anomalie.

N° 2. Le développement a marché plus vite ; à la cinquantième heure, le blastoderme est muni de son bourrelet.

Le sixième jour, un grand nombre d'œufs étaient gâtés, parce qu'on n'avait pas suffisamment renouvelé l'eau de l'assiette. Chez ceux qui sont en bon état, l'embryon est grêle, atrophié, quoique complet et de forme normale. Dans quelques-uns de ces œufs, l'embryon n'existe pas ; le bourrelet blastodermique, entièrement privé de germe embryonnaire, commence à se resserrer pour produire un tubercule.

N° 3. L'eau de cette assiette ne fut pas non plus changée avec soin. Les œufs se couvrant de byssus, le troisième jour, j'en nettoyai avec deux pinceaux plusieurs centaines que je mis à part.

Le dixième jour, je ne rencontre aucune monstruosité, mais je vois que la plupart des embryons sont atrophiés, comme les précédents.

D'après le long séjour des œufs de cette fécondation dans l'eau spermatisée, on aurait pu s'attendre à les voir périr très-promptement. Cependant le bon état des œufs de la première assiette montre qu'il n'en a pas été ainsi, et que ce n'est pas à cette cause qu'il faut attribuer la mortalité des œufs des deux autres assiettes, mais plutôt au peu de soin dont ils ont été l'objet.

Un autre fait digne de remarque, c'est l'absence des monstruosités dans les produits de cette fécondation, sauf quelques tubercules blastodermiques pour le n° 2. Les conditions des œufs des deux dernières assiettes, assez semblables aux conditions de la série précédente, auraient dû produire un plus grand nombre d'anomalies appartenant aux dernières catégories (acéphales et tubercules), si ces conditions constituaient une cause réelle de monstruosités. Or, il n'en a pas été ainsi ; tout ce qu'on a pu constater, c'est l'état de maigreur et d'atrophie des embryons qui ont survécu, résultat qui s'explique par les causes de débilité qui ont entravé le développement.

Nous pouvons donc regarder l'absence de monstruosités dans les trois groupes d'œufs soumis à des conditions différentes, comme un fait venant à l'appui de l'opinion qui consisterait à admettre une disposition primitive des œufs à telle ou telle forme monstrueuse, quelles que soient les influences extérieures.

SEPTIÈME SÉRIE.

Brossage des œufs. — Air libre. — État naturel.

Le 18 avril 1856, je répartis dans quatre assiettes, après les avoir fécondés, les œufs d'un Brochet.

J'en mis à part 1700 (assiette n° 1), que je brossai pendant la première heure, après la fécondation, par portions de 100 à la fois ; on ne voyait encore aucun indice de segmentation.

Je me bornai à changer l'eau des autres assiettes une ou deux fois par jour. Deux de ces assiettes contenant ensemble environ 4000 œufs furent mises hors de la fenêtre (n° 2), et la troisième, contenant 2000 œufs environ, fut laissée dans la chambre (n° 3).

A la huitième heure, je brossai de nouveau les œufs du n° 1 ; on ne voyait encore aucun signe de segmentation, tandis qu'elle avait commencé dans les autres.

Dès le lendemain, je remarque une grande mortalité dans toutes les assiettes, même parmi les œufs brossés.

Le quatrième jour, il n'y avait plus, dans cette assiette n° 1, que 88 œufs en bon état, dont 81 normaux et 7 monstres.

Les œufs des assiettes de la fenêtre (n° 2), réduits à 110, étaient tous normaux.

Ceux de l'assiette n° 3, au nombre de 38, ne présentent qu'une seule anomalie : c'est un embryon primitivement double, mais qui, plus tard, redevint simple, et parfaitement régulier par la soudure complète des deux embryons composants.

Les résultats de cette série sont récapitulés dans le tableau n° 5 (p. 135).

Nous trouvons dans ce groupe d'expériences l'inverse de ce que nous avons fait remarquer dans la série précédente. Ce sont ici les monstres doubles qui prédominent, et qui même existent seuls, à l'exclusion des monstruosités des deux dernières catégories. Malgré le mauvais état des œufs, je n'ai pas vu de monstruosités par atrophie, soit qu'elles n'aient pas existé, soit que des œufs aient péri avant qu'on ait pu les observer.

TABLEAU N° 5.

Récapitulation de la septième série.

N^{os} D'ORDRE. des expériences.	NOMBRE			PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres.		FORMES des monstruosités.						RAPPORTS des monstres doubles.	
	des œufs.	des œufs gâtés.	des œufs bons.			au total des œufs.	au nombre des œufs bons.	1.	2.	3.	5.	6.	7.	au total des œufs.	au total des monstres.
1. Brossage......	1700	1612	88	94,82	7	0,40	7,95	1	2	2	2	»	»	0,29	71,43
2. Air libre......	4000?	3890	110	97,25	0	0	0	»	»	»	»	»	»	0	0
3. État naturel...	2000?	1962	38	98,10	1	0,05	26,31	»	»	1	»	»	»	0,05	100
Total......	7700	7464	236	96,83	8	0,10	3,39	1	2	3	2	»	»	0,08	75

Il est à remarquer qu'il n'y a pas eu d'anomalies dans l'assiette n° 2, et qu'il ne s'en est trouvé qu'une seule dans la suivante, tandis que l'assiette n° 1 en a présenté un certain nombre.

On pourrait croire, et c'est une opinion à laquelle je me suis un instant arrêté, que l'opération du brossage, surtout parce qu'elle a été faite avant la segmentation, a troublé l'arrangement des éléments du germe, et a provoqué mécaniquement la formation des monstres doubles. Mais une telle explication serait prématurée, car nous verrons plus loin que le brossage pratiqué dans les mêmes conditions a eu des résultats tout différents. Le seul effet appréciable de cette opération est de tenir les œufs propres et de faciliter, par cela même, leur développement. On voit, en effet, par notre tableau, que les œufs qui ont le mieux résisté sont ceux qui ont été brossés; viennent ensuite les œufs des assiettes exposées à l'air libre, tandis que les œufs restés dans la chambre sont ceux qui ont le plus souffert.

HUITIÈME SÉRIE.

Fécondation incomplète.

L'expérience que je vais rapporter a pour but de montrer les effets d'une mauvaise fécondation, provenant, soit d'une quantité insuffisante de liquide spermatique, soit d'une maturité incomplète des œufs, soit de ces deux causes réunies ou d'autres causes que nous ne connaissons pas.

Le Brochet que j'avais à ma disposition ne contenait plus qu'un petit nombre d'œufs, les autres ayant sans doute été expulsés précédemment. Le mâle n'avait aussi qu'une quantité insignifiante de laite qu'on n'obtenait qu'avec peine et à l'aide d'une forte pression. Je ne pus en faire sortir que quelques gouttes.

La fécondation eut lieu le 25 avril 1856, à huit heures du matin.

Comme la température était assez élevée, le développement se fit avec plus de promptitude que d'ordinaire. Le 27, à onze heures (cinquante et une heures après la fécondation), le blastoderme couvrait déjà la moitié du vitellus, et même on apercevait,

sur plusieurs œufs, la bandelette embryonnaire. Mais il ne restait que 300 à 400 œufs bien portants, sur 3000 environ qui avaient été fécondés.

Le 29, je ne comptais plus que 120 œufs, parmi lesquels je trouvai 50 embryons atrophiés, et une seule monstruosité consistant dans un poisson double incomplet, composé d'un Brochet normal et d'un embryon accessoire réduit à un petit tubercule.

L'effet de cette fécondation fut donc de produire un nombre considérable d'œufs mauvais, qui peut-être n'avaient pas été fécondés, et de déterminer des atrophies.

Je suis assez disposé à croire que ce résultat provient de la qualité des œufs, bien plus que de l'insuffisance de la liqueur fécondante. Celle-ci, en effet, a réellement exercé son action sur un certain nombre d'œufs, puisque plusieurs d'entre eux ont offert un développement normal. Quand la laite est insuffisante ou de mauvaise qualité, le résultat est entièrement nul; c'est ce dont je me suis assuré par l'expérience suivante.

Le 23 mars 1860, j'exprimai deux gouttes de laite dans deux litres d'eau. Une demi-heure après l'opération, je versai une portion de cette eau spermatisée dans une assiette, et j'y plaçai des œufs très-sains en apparence, et pris sur un poisson vivant. Il n'y eut aucun résultat; la fécondation fut absolument nulle. Elle aurait très-probablement réussi, malgré la petite quantité de laite, si j'avais directement répandu celle-ci sur les œufs.

NEUVIÈME SÉRIE.

État naturel. — Eau spermatisée. — Air libre. — Obscurité. — Compression. — Brossage. — Gaz et solutions diverses.

Le 16 mars 1860, à neuf heures du matin, je fécondai avec très-peu de laite un grand nombre d'œufs bien mûrs.

Je m'étais proposé, en faisant cette fécondation, de varier beaucoup les conditions au milieu desquelles aurait lieu le développement, afin d'apprécier, s'il était possible, l'influence des actions diverses qui seraient mises en jeu. Je partageai donc mes

œufs en plusieurs assiettes que je vais indiquer successivement, en rendant compte de chaque expérience.

N° 1. *Œufs abandonnés à leur développement naturel, dans la chambre.* — L'assiette, qui contenait environ 6000 œufs, fut mise sur la table de mon cabinet ; j'eus soin de changer l'eau une ou deux fois par jour ; je désirais pouvoir constater le nombre des monstruosités qui se produiraient dans ces conditions régulières, afin d'avoir un point de comparaison pour les autres expériences.

La segmentation, commencée vers la huitième heure, était terminée à la trente-deuxième.

Au commencement du troisième jour (cinquante-cinquième heure), le mouvement de rotation du jaune était sensible, mais les neuf dixièmes environ des œufs étaient gâtés.

Quatrième jour, disque blastodermique couvrant la moitié de l'œuf et garni d'un épais bourrelet, signe d'une vitalité normale.

Sixième jour, embryon formé dans la plupart des œufs.

Les œufs continuent à périr ; le dixième jour, il n'en reste plus que 188, qui paraissent la plupart souffrants ; les embryons qu'ils renferment sont minces, grêles et de couleur terne.

Parmi ces 188 œufs, je trouve 9 anomalies, qui sont :

Un embryon à deux demi-corps séparés ;

Six acéphales simples ;

Un tubercule blastodermique.

N° 2. *Œufs laissés dans l'eau spermatisée.* — On recommande avec raison de changer souvent l'eau des œufs qu'on élève dans des chambres, et surtout de ne pas laisser séjourner trop longtemps l'eau qui a servi à la fécondation. Désirant rechercher quelle influence cette eau spermatisée pourrait avoir sur la vitalité de l'œuf, ou sur la production des monstruosités, je laissai environ 2000 œufs dans l'eau dans laquelle ils avaient été fécondés.

Le second jour, le fractionnement du germe était terminé, mais déjà un grand nombre d'œufs avaient péri.

Successivement, tous les œufs de cette assiette se gâtèrent, au point que le huitième jour, il n'en restait plus un seul. Quoique

j'aie examiné attentivement tous les œufs, je n'ai pu parvenir à trouver un seul monstre parmi eux (1).

N° 3. *Œufs laissés dans l'eau spermatisée et placés dans un lieu froid.* — Une autre portion de 2000 œufs laissés, comme les précédents, dans l'eau spermatisée, fut portée au laboratoire. L'évolution de ces œufs fut retardée par le froid, et ils se gâtèrent moins rapidement.

Le huitième jour, l'assiette contenait encore une assez forte proportion d'œufs en bon état, le sixième environ, mais ces œufs se trouvaient extrêmement retardés, car c'est à peine si la bourse blastodermique occupait la moitié du vitellus. Après les avoir brossés, je les mis dans de l'eau fraîche.

Le seizième jour, il ne restait plus que 12 œufs, qui tous contenaient un poisson normal. Il est certain que tous les œufs auraient péri comme les précédents, si je ne les avais pas nettoyés. Quant à l'absence d'anomalies, je ne puis que répéter ce que j'ai dit plus haut : il est possible qu'il se soit produit des monstruosités, mais que les œufs soient morts avant qu'on ait pu les découvrir.

Dans une autre expérience, je n'ai laissé les œufs que pendant six heures dans l'eau spermatisée. Tous se sont gâtés, à l'exception de quelques-uns qui se sont développés régulièrement sans produire de monstruosités.

N° 4. *Œufs placés à l'air libre dans de l'eau renouvelée.* — Une assiette de 2000 œufs environ avait été mise à l'extérieur de la fenêtre. Comme on pouvait s'y attendre, le développement fut retardé et inégal, mais il ne périt qu'environ les trois quarts de ces œufs.

Parmi les 538 qui restaient le seizième jour, je trouvai vingt-trois anomalies, savoir :

Cinq poissons doubles réguliers ;

(1) Déjà antérieurement, dans le but de faire la même recherche, j'avais laissé les œufs d'une fécondation sans les soigner, c'est-à-dire en ne changeant l'eau qu'une fois tous les deux jours ; je perdis tous ces œufs sans parvenir à trouver une seule monstruosité. Il est probable qu'ici, comme dans le cas relaté ci-dessus, les anomalies auront péri avant d'avoir pu être remarquées.

Huit acéphales;

Dix tubercules blastodermiques.

Cette forte proportion (1,15 pour 100), comparée à celle de la première assiette (0,15 pour 100), semble légitimer l'assertion que j'ai déjà émise, à savoir que bien des monstres se forment et meurent avant qu'on ait pu les apercevoir. L'assiette de la chambre (n° 1) contenant 6000 œufs ne pouvait pas être aussi soigneusement nettoyée que celle de la fenêtre qui n'en avait que 2000. D'un autre côté, la mortalité, étant moins forte parmi les œufs exposés à l'air libre, permettait de constater plus facilement les monstruosités produites. Il est probable que si l'on était parvenu à conserver un plus grand nombre d'œufs de la première assiette, on aurait aussi trouvé plus de monstres.

N° 5. *Œufs privés de lumière.* — Je mis 2000 œufs, non plus dans le four, mais dans le corps d'un fourneau, afin de ne pas les priver d'air.

A la huitième heure, la segmentation se faisait comme dans l'assiette n° 1 ; elle était terminée à la trente-deuxième heure.

Le sixième jour, la coiffe blastodermique avait dépassé la moitié du vitellus ; on voyait dans quelques œufs le bourrelet embryogène.

Le septième jour, je pus faire l'examen des œufs qui restaient après la séparation des œufs gâtés. Je trouvai parmi eux les anomalies suivantes :

Deux doubles complets ;

Huit doubles incomplets ;

Deux poissons à deux têtes ;

Dix acéphales ;

Dix-huit tubercules blastodermiques. En tout 40 anomalies, nombre qui donne la proportion de 2 pour 100 (1).

On voit ici, comme dans le n° 4, un nombre relativement con-

(1) J'eus l'occasion, en faisant cette recherche, de constater de nouveau l'exactitude de mes observations antérieures sur l'origine et le mode de production des monstruosités. Il ne sera pas inutile de relater quelques faits.

1° Un œuf offrait à son bourrelet blastodermique deux germes embryonnaires très-rapprochés et inégaux ; le germe de gauche était plus gros que celui de droite. Trois

sidérable de poissons doubles. Ce résultat, joint à d'autres analogues, me fait croire qu'il existe dans chaque fécondation une forme anormale prédominante et indépendante des conditions dans lesquelles les œufs peuvent se trouver. J'aurai l'occasion de revenir plusieurs fois sur cette supposition.

N° 6. *Œufs soumis à une certaine pression.* — Les actions mécaniques qu'il est possible d'exercer sur les œufs dont nous nous occupons, sont la compression et le brossage avec des pinceaux.

Pour apprécier les effets de la compression, j'ai recouvert un certain nombre d'œufs, immédiatement après les avoir fécondés, d'une lame de verre portant un poids de 75 grammes; au delà de ce degré de pression, les œufs auraient été écrasés.

A la huitième heure, j'ai vu la segmentation commencer dans quelques-uns de ces œufs qui s'étaient échappés de dessous la lame de verre. Ne voulant pas déranger les autres œufs, je ne les ai pas examinés.

Au commencement du troisième jour, j'enlevai la lame de verre. La plupart des œufs étaient gâtés. Je les trouve très-aplatis et adhérant fortement au verre. Je détache ceux qui étaient encore en bon état, et je les mets dans une autre assiette, sans les comprimer.

Le cinquième jour, sur 100 œufs mis en expérience, je n'en vois que 20 qui soient en bon état; ils ont repris leur forme natu-

jours après, je trouve à l'embryon qui en résulte, une tête normale qui portait un tubercule situé à droite, derrière les yeux; la soudure avait été presque complète.

2° Un autre avait une saillie blastodermique très-large, terminée par deux lobes rapprochés l'un de l'autre et inégaux. Cette forme donna naissance à un embryon muni d'une tête normale avec un très-petit tubercule à gauche, reste de la seconde tête en grande partie résorbée.

3° Il y avait dans un troisième œuf deux germes inégaux assez écartés. Le germe de gauche avait trois fois le volume de celui de droite. Au bout de trois jours, je trouve un embryon normal portant à droite et très en arrière une longue tige sans tête.

4° Dans un quatrième œuf, je vois à la gauche d'un germe normal une très-petite saillie étroite et courte. Il en résulte un embryon normal qui porte, à gauche et très en arrière, un tubercule accessoire.

5° Enfin, deux germes égaux, assez écartés l'un de l'autre, produisirent un embryon à deux corps égaux et réguliers.

relle, sauf quelques-uns qui sont encore aplatis, mais qui contiennent un embryon régulier.

Le sixième jour, je puis mieux constater l'état des embryons; ils sont tous anormaux, à l'exception d'un seul qui se trouve réduit à l'état tuberculé.

Si des actions mécaniques pouvaient produire artificiellement des monstruosités, on aurait dû s'attendre à en rencontrer ici quelques-unes, à cause de la forte compression exercée sur l'œuf avant le travail du fractionnement. Or, dans l'expérience précédente, ce travail n'a pas été troublé, malgré la gêne qu'a dû éprouver la partie qui se segmente.

En faisant cette expérience, j'ai voulu voir si l'eau spermatisée pouvait atteindre et féconder les œufs soumis à la compression. Pour cela, j'ai disposé de la même manière un certain nombre d'œufs dans une autre assiette, mais en les chargeant d'un poids moins fort. Après avoir versé quelques gouttes de laite dans l'assiette, je remuai celle-ci pour faire arriver l'eau spermatisée sur les œufs, mais la fécondation ne se fit pas.

Je renouvelai l'expérience de la compression sur 20 œufs bien portants, fécondés depuis deux jours, et dont le vitellus tournait avec vitesse. Je chargeai ces œufs d'un poids de 65 grammes; le cinquième jour, un seul de ces œufs était mort. Je trouve dans les autres un embryon simple, normal, bien conformé, malgré l'aplatissement considérable du vitellus, et l'état de la coque qui était froissée et chiffonnée.

J'essayai encore une fois de constater les effets de la compression. Je choisis, le 23 mars 1860, 80 œufs que je répartis dans quatre assiettes, 20 dans chacune. Tous furent recouverts d'une lame de verre portant un poids de 60 grammes. Une assiette fut mise dans le cabinet, une autre au laboratoire, la troisième dans le corps du fourneau du cabinet, et la quatrième dans le fourneau du laboratoire. Un certain nombre de ces œufs périrent; les autres se développèrent régulièrement sans offrir aucune anomalie.

N° 7. *Brossage des œufs*. — *a*. J'avais extrait de l'assiette n° 1 une centaine d'œufs bien portants, au sixième jour de la fécondation, non pour chercher à produire des monstruosités, car on

voyait déjà l'embryon dans la plupart des œufs, mais pour constater l'influence favorable du brossage sur leur conservation. Ces œufs brossés se conservèrent, en effet, beaucoup mieux que ceux de l'assiette d'où ils avaient été extraits. Ils produisirent 45 poissons vigoureux, parmi lesquels je trouvai deux doubles incomplets.

Il est évident que ces deux monstres ne provenaient pas du brossage, puisque l'opération n'avait été faite que lorsque les embryons étaient déjà formés.

b. D'autres œufs, au nombre de 500, provenant de la même assiette n° 1, avaient été brossés dès l'origine, c'est-à-dire à la huitième heure, au commencement du travail de segmentation. Sur ce nombre, il y eut 180 œufs en bon état, et contenant des poissons vigoureux. Je trouvai parmi ces 180 œufs 14 monstruosités, savoir :

Six doubles incomplets ;
Deux acéphales ;
Six tubercules blastodermiques.

On remarquera le rapport élevé (2,8 pour 100) qui exprime la quantité proportionnelle de monstres, ainsi que le chiffre assez considérable des monstruosités doubles. Si l'expérience était isolée, on serait tenté d'attribuer la production de ces dernières à l'opération du brossage ; mais on verra plus loin les motifs qui me portent à rejeter cette interprétation.

Il est inutile de faire remarquer la proportion considérable des œufs qui sont restés en bon état, en comparaison des œufs de l'assiette n° 1. Ce résultat est certainement dû au nettoyage.

N° 8. *Œufs mis dans divers gaz.* — Le 19 mars, quatrième jour, je choisis dans l'assiette n° 1 des œufs parfaitement sains, au nombre de 200 ; le disque blastodermique occupait environ la moitié de l'étendue du vitellus ; il n'y avait encore aucune trace d'embryon.

A cinq heures du soir, je mis 100 de ces œufs sous une cloche contenant du gaz oxygène, 50 dans du gaz acide carbonique et 50 dans de l'hydrogène pur. La température était de + 10° centigrades.

Le lendemain, à deux heures de l'après-midi, tous les œufs mis dans l'acide carbonique étaient morts. Le contenu de ces œufs était partagé en deux portions inégales : l'une, très-petite, d'un blanc de lait, provenait du blastoderme coagulé et contracté ; l'autre, formée par le vitellus nutritif, avait une teinte jaunâtre.

Les œufs placés dans l'oxygène s'étaient au contraire développés avec rapidité. Chez tous, le 21 mars, à trois heures (sixième jour), l'embryon se montrait avec sa forme normale.

Les œufs mis dans l'hydrogène se trouvaient aussi en bon état, mais peu avancés ; le blastoderme avait envahi les trois quarts du vitellus, mais on ne voyait pas encore de bandelette embryonnaire.

Le 24, neuvième jour, tous ces œufs du gaz hydrogène avaient péri, à l'exception de cinq que je brosse, et que j'expose à l'air libre dans de l'eau fraîche. Ces cinq œufs avaient leur bandelette embryonnaire normale ; ils se développèrent régulièrement, et parvinrent à l'éclosion sans offrir aucune anomalie.

Sur les 100 œufs mis dans l'oxygène, 42 moururent ; les 58 autres produisirent des poissons bien portants et réguliers, sauf 2 tubercules blastodermiques.

N° 9. *Œufs mis dans diverses solutions.*

1° *Ammoniaque.* Une goutte d'ammoniaque caustique est mise dans un verre de montre plein d'eau et contenant 10 œufs sains. Le germe est décomposé presque instantanément.

2° *Sel de cuisine*, 2 parties sur 100 parties d'eau. Mort des œufs au bout de cinq jours ; germe contracté et détaché du disque huileux.

3° *Bicarbonate de chaux* (solution saturée). Mort des œufs.

4° *Solution de carbonate de soude*, une goutte dans un verre de montre plein d'eau. Mort des œufs ; quelques-uns survivent et se développent régulièrement.

5° *Solution nitrée*, une partie de nitre sur 100 parties d'eau. Les œufs vivent et se développent régulièrement ; quelques-uns cependant périssent.

Ces essais sont très-incomplets, et cependant je n'ai pas cru devoir les renouveler, parce qu'il m'a semblé que les substances

salines ou autres dissoutes dans l'eau doivent être sans influence sur la production des monstruosités.

On trouvera dans le tableau n° 6 (voy. page 146) la récapitulation des expériences de cette neuvième série.

Nous avons à rechercher dans ce tableau les quantités proportionnelles des monstres mises en regard des influences qui ont agi sur les œufs.

Si nous consultons la colonne qui comprend les rapports du nombre des monstres au nombre total des œufs, nous trouvons la plus forte proportion dans les expériences n^{os} 7 *b*, 7 *a*, 5 et 8 ; puis viennent les expériences n^{os} 4 et 1. C'est donc le n° 7 *b* (œufs brossés avant la segmentation) qui a produit relativement le plus de monstres, et c'est le n° 1 (œufs qui se sont développés naturellement) qui en a fourni le moins.

On pourrait donc croire, d'après cela, que c'est au brossage qu'il faut attribuer cette forte proportion de monstres. Mais nous voyons qu'un autre groupe d'œufs qui ont aussi été brossés a également offert un rapport assez élevé (2 pour 100), et que les œufs qui se sont développés dans l'obscurité, comme ceux qui ont été mis dans du gaz oxygène, présentent le même rapport, malgré la différence des conditions des expériences.

Si nous avons égard aux formes monstrueuses qui se sont produites, nous trouvons que la plus forte proportion des monstres doubles correspond de nouveau à l'expérience du brossage ; mais ce qui prouve qu'on n'est pas en droit d'attribuer ce résultat à l'opération du brossage, c'est que les œufs du n° 7 *a*, qui ont donné le rapport le plus élevé (2 pour 100), n'ont été brossés qu'à une époque de leur développement où la duplicité devait déjà exister.

D'un autre côté, il semble que les rapports qui expriment la quantité proportionnelle, soit du nombre des monstres en général, soit du nombre des monstres doubles, dépendent aussi du nombre des œufs mis en expérience et de la mortalité de ces œufs. Ainsi le chiffre le moins élevé de ces rapports correspond à l'assiette n° 1 qui contenait environ 6000 œufs, et dans laquelle la mortalité a atteint le chiffre de 96,87 pour 100. Il est bien possible

TABLEAU N° 6. — *Récapitulation de la neuvième série.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE			PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres.		FORMES des monstruosités.						RAPPORTS des monstres doubles	
	des œufs.	des œufs gâtés.	des œufs bons.			au total des œufs.	au nombre des œufs bons.	1.	2.	3.	5.	6.	7.	au total des œufs.	au total des monstres.
1. État naturel.........	6000?	5812	188	96,87	9	0,15	4,79	»	1	»	1	6	1	0,02	11,11
2. Eau spermatisée.......	2000?	2000	0	100	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3. Eau spermatisée......	2000?	1988	12	99,40	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4. Air libre...........	2000?	1462	538	73	23	1,15	4,28	5	»	»	»	8	10	0,25	21,74
5. Obscurité...........	2000?	1349	651	67,45	40	2	6,14	2	8	2	»	10	18	0,60	30
6. Compression.........	100	80	20	80	1	1	5	»	»	»	»	»	1	»	»
7. Brossage : *a*, après l'apparition de la bandelette.	100	55	45	55	2	2	4,44	»	2	»	»	»	»	2	100
b, avant la segmentation.	500	320	180	64	14	2,80	7,78	»	6	»	»	2	6	1,20	42,86
8. Action des gaz, oxygène.	100	42	58	42	2	2	3,45	»	»	»	»	»	2	»	»
— hydrogène.....	50	45	5	90	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
— acide carbonique.	50	50	»	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
9. Solutions diverses. (Pas de résultat.)															
Total général.........	14900	13203	1697	88,61	91	0,36	5,36	7	17	2	1	26	38	0,17	28,57
Total des œufs comptés.	900	592	308	65,78	19	2,50	6,17	»	8	»	»	2	9	0,89	42,10

qu'on eût trouvé plus de monstres dans cette assiette, si l'on avait pu examiner les œufs avant leur mort, car j'ai souvent constaté que certaines anomalies sont liées à une diminution de la vitalité de l'œuf, et, pour cette raison, en rendent la mort plus prompte.

Un fait important qui ressort de ces expériences, c'est que la compression des œufs n'a produit aucune monstruosité double ; la seule anomalie observée a été un tubercule blastodermique, c'est-à-dire une anomalie appartenant à la forme la plus commune de cette série.

Nous ne dirons rien de l'action des gaz; on devait s'attendre à voir les œufs périr dans l'acide carbonique et se développer plus activement dans l'oxygène. Seulement on pourrait s'étonner de rencontrer parmi ces derniers deux tubercules, c'est-à-dire deux anomalies qui semblent résulter d'une quantité insuffisante de matière embryogène ou d'un arrêt de développement. Mais je ferai remarquer que cette forme se trouve dans presque toutes les expériences, et qu'elle est représentée par un chiffre élevé dans quelques-unes, ce qui me fait penser qu'elle est due à une disposition primitive dans les œufs de cette fécondation.

DIXIÈME SÉRIE.

Brossage des œufs.

Le 28 mars 1860, je brossai *fortement* entre deux pinceaux environ 600 œufs, au moment où la segmentation commençait à s'établir.

Le lendemain, je brossai plus particulièrement, et *un à un*, 20 œufs en bon état, sur lesquels le germe avait l'aspect d'une mûre ; je fis durer un certain temps cette opération pour chaque œuf, de manière à agir, s'il était possible, sur le germe. Ayant examiné ce dernier après le brossage, je ne pus découvrir en lui aucun changement appréciable. Je laissai dans la chambre ces vingt œufs, que je continuai à brosser isolément plusieurs fois par jour.

Je partageai les autres œufs qui avaient été brossés en masse

au commencement de la segmentation, en deux portions, dont l'une fut mise en dehors de la fenêtre, et l'autre laissée dans la chambre.

Dans cette expérience, je n'ai pas tenu compte du nombre exact des œufs, mon intention étant plus particulièrement de chercher à apprécier les effets du brossage.

Les 20 œufs séparés ont eu un développement plus rapide que les autres. Le second jour, leur blastoderme était étalé sur l'œuf et déjà muni de son bourrelet, tandis que dans les œufs exposés à l'air libre, la vésicule blastodermique commençait seulement à s'aplatir.

Le quatrième jour, je constatai parmi ces 20 œufs quatre anomalies, consistant dans l'absence de bandelette embryonnaire. Le bourrelet était plus épais que de coutume, indice de sa transformation prochaine en tubercule. En effet, cinq jours plus tard, ces quatre œufs offraient un tubercule saillant qui s'était déjà allongé pour former la région caudale, seul représentant du petit poisson.

Les œufs de la chambre ont eu un développement moins rapide, et leur nombre s'est réduit à 49. De ces derniers, 35 renfermaient un poisson normal, et dans 14 le poisson était réduit à un tubercule blastodermique.

Quant aux œufs placés hors de la fenêtre, leur développement fut encore plus ralenti. Sur 50 qui survécurent, 12 offraient des tubercules comme les précédents; il n'y avait pas d'autres monstruosités.

Cette fécondation donna donc naissance à 30 anomalies, sur un total approximatif de 600 œufs, et sur un total de 129 œufs en bon état, ce qui donne les deux rapports 5 pour 100 et 23 pour 100, rapports très-élevés en comparaison de ceux que nous trouvons dans les autres séries d'expériences.

Les 20 œufs brossés séparément ont donné naissance à 4 anomalies (rapport 20 pour 100). Ceux restés dans la chambre ont fourni 14 anomalies sur 49 œufs en bon état (rapport 28,57 pour 100), et ceux mis en plein air 12 anomalies sur 50 (rapport 24 pour 100); d'où il suit que les œufs brossés séparément ont fourni une moindre proportion de monstres que les autres.

Un fait très-remarquable, et sur lequel j'appelle tout particulièrement l'attention, c'est que toutes les anomalies de cette fécondation ont été de même nature. Malgré l'opération du brossage faite au moment de la segmentation et répétée plus souvent que d'ordinaire, il ne s'est pas produit un seul monstre double, et les monstruosités ont toutes appartenu à la même forme, à celle qui est le plus en rapport avec un défaut de substance embryonnaire, puisqu'elle s'annonce par l'absence complète de la bandelette primitive. Ce fait me semble confirmer l'opinion que j'ai émise, touchant une prédisposition originelle des œufs à une ou à plusieurs formes de monstruosités, quelles que soient les influences extérieures.

ONZIÈME SÉRIE.

Brossage. — Alternative de température. — État naturel.

N° 1. *Brossage.* — Le 30 mars 1860, à neuf heures du matin, cinq minutes après la fécondation, je brossai en masse environ 300 œufs, avant même de changer l'eau dans laquelle ils avaient été fécondés.

Je fécondai en même temps un grand nombre d'œufs dans une cuvette pleine d'eau que je changeai au bout de dix minutes.

Dès le même jour, six heures après la fécondation, je m'aperçus que les œufs brossés se trouvaient plus avancés que les autres. Je les brossai de nouveau par petites portions, et je répétai la même opération tous les jours.

Le quatrième jour, la bandelette embryonnaire existait dans quelques œufs; le cinquième jour, on la voyait dans tous. Le huitième jour, je trouvai parmi les 61 œufs qui étaient restés en bon état, 42 poissons normaux, 10 poissons atrophiés, c'est-à-dire minces et grêles, et 9 monstruosités, savoir :

Un embryon double incomplet et huit tubercules blastodermiques.

Ici, comme dans le cas précédent, ce sont encore les tubercules qui prédominent.

N° 2. *Alternative de température.* — Les autres œufs furent

répartis dans trois assiettes d'environ 2000 chacune, pour être soumis à des alternatives de chaud et de froid.

Première assiette. — Je mis de la glace dans cette assiette six heures après la fécondation, et je laissai les œufs dans cette eau pendant vingt et une heures, puis je leur donnai de l'eau de rivière, et je les laissai dans la chambre pendant huit heures (température de la chambre +4° le matin et +16° à deux heures de l'après-midi). Le soir, je les remets au laboratoire dans de l'eau glacée, où ils séjournent dix-sept heures, puis je les reporte dans la chambre, et je les y laisse quarante-huit heures; au bout de ce temps, je les mets encore pendant dix-sept heures dans la glace.

Ces œufs ont donc été pendant cinquante-six heures dans la chambre, et pendant cinquante-cinq heures dans de l'eau qui restait à zéro pendant tout le temps que mettait la glace à fondre, c'est-à-dire douze heures en moyenne, l'assiette se trouvant dans un lieu froid.

Cette basse température eut pour résultat un retard considérable dans le développement. Malgré la précaution que j'avais prise d'enlever les œufs gâtés et de brosser ceux qui restaient, il en périt un très-grand nombre.

Le sixième jour, je vis que le disque blastodermique était extrêmement mince et sans bourrelet, quoiqu'il fût étendu jusqu'au tiers, et même jusqu'à la moitié de l'œuf. Le lendemain, on apercevait l'embryon dans quelques œufs; cet embryon était grêle, presque linéaire et transparent.

Le neuvième jour, le nombre des œufs était réduit à 10, et tous contenaient un embryon normal, mais extrêmement chétif.

Deuxième assiette. — Cette assiette séjourna une première fois trente-deux heures au laboratoire, dans de l'eau glacée, puis vingt-quatre heures dans la chambre, et de nouveau vingt-quatre heures dans la glace fondante: en tout, cinquante-six heures au froid, sur quatre-vingts heures.

Le quatrième jour, on voyait un blastoderme plus mince encore que dans l'assiette précédente, à tel point qu'il était difficile

à distinguer ; ce blastoderme ne laissait apercevoir aucune trace de bourrelet.

Le sixième jour, la plupart des œufs étaient morts. Ceux qui restaient furent laissés dans la chambre, mais le lendemain tous avaient péri.

N° 3. *État naturel.* — La troisième assiette ne fut pas exposée à des changements de température ; on la laissa dans la chambre. Cependant les œufs qu'elle contenait se gâtèrent tout aussi promptement. Dès le troisième jour, j'en comptais environ 95 mauvais sur 100. Le développement du petit nombre de bons qui restèrent se fit régulièrement.

Le troisième jour, on voyait la bourse blastodermique avec son bourrelet marginal. Le quatrième jour, l'embryon était formé. Il restait 130 œufs, dont tous les embryons étaient normaux, sauf un seul tubercule.

Les résultats de cette série, consignés dans le tableau n° 7 (voy. page 152), sont remarquables à divers titres.

Le chiffre élevé de la mortalité dans toutes les expériences indique une mauvaise qualité des œufs, sans qu'il soit possible d'en connaître la cause. Il est évident qu'on ne peut pas l'attribuer exclusivement au froid, puisqu'il est mort aussi un nombre considérable d'œufs appartenant à l'assiette n° 3, qui n'ont pas subi cette influence. Cette mortalité a été moindre parmi les œufs brossés, tant à cause du brossage lui-même qui maintient les œufs dans un état de propreté favorable à leur développement, que parce que les œufs mis en expérience se trouvaient en petit nombre.

En second lieu, le nombre des anomalies a été, relativement, peu considérable, et ces anomalies ont porté particulièrement sur la dernière forme, puisque, sur dix monstruosités, il n'y a eu qu'un seul monstre double. Il paraîtrait donc que cette forme, qui a pour résultat la production de la queue du poisson, sans autres organes, doit sa prédominance, ici comme nous l'avons déjà vu ailleurs, à une disposition primitive et particulière des œufs.

TABLEAU N° 7. — *Récapitulation de la onzième série.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE			PROPORTION des œufs gâtés, pour 100.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres		FORMES des monstruosités.							RAPPORTS des monstres doubles	
	des œufs.	des œufs gâtés.	des œufs bons.			au total des œufs.	au nombre des œufs bons.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	au total des œufs.	au total des monstres.
1. Brossage.	300?	239	61	79,67	9	3	14,75	»	1	»	»	»	»	8	0,33	11,11
2. Alternative de temp. 1re assiette.	2000?	1990	10	99,50	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
— 2e assiette.	2000?	2000	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Total des deux assiettes. . . .	4000?	3990	10	99,75	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3. État naturel.	2500?	2370	130	94,80	1	0,04	0,77	»	»	»	»	»	»	1	»	»
Total.	6800	6599	201	97,04	10	0,15	4,97	»	1	»	»	»	»	9	0,01	10

Enfin, nous ferons remarquer l'absence complète de monstres dans les deux assiettes du n° 2, ce qui tient sans aucun doute à la grande mortalité des œufs de ces deux assiettes.

DOUZIÈME SÉRIE.

Fécondation avec peu de laite. — Froid. — Alternative de température. — Brossage. — Obscurité. — Air confiné. — Air libre. — État naturel.

Le 4 avril 1860, à huit heures et demie du matin, je fécondai, dans de l'eau de rivière marquant — 10 degrés centigrades, les œufs d'un Brochet qui offraient tous les signes d'une maturité complète ; la laite aussi était de bonne qualité. Au bout de sept minutes, je changeai l'eau, et je vis, comme souvent déjà j'en avais fait la remarque, que tous les œufs étaient collés les uns aux autres, de manière à former une seule masse glutineuse. Quand, après avoir vidé la cuvette, je versais lentement de l'eau contre ses parois, le liquide, coulant sous les œufs, les soulevait tous ensemble comme une nappe. J'ai toujours vu que ce phénomène était le signe infaillible d'une bonne fécondation. Cet état d'agglutination des œufs dure environ une heure. J'ai l'habitude, au bout de ce temps, de renouveler une seconde fois l'eau, afin de débarrasser entièrement les œufs de la substance qui les entoure.

Après avoir fait sortir presque tous les œufs du corps du Brochet, j'avais exprimé dans une assiette à part ceux qui restaient encore dans l'ovaire, et je les avais fécondés séparément avec deux gouttes de laite. Je voulais voir si les derniers œufs de l'ovaire étaient aussi bons que les autres, et si une petite quantité de liquide spermatique suffisait pour leur fécondation.

Je vais exposer séparément les expériences faites sur ces deux groupes d'œufs.

1. — Derniers œufs de l'ovaire fécondés avec deux gouttes de laite.

Ces œufs furent soumis à trois sortes d'expériences. Les uns restèrent dans mon cabinet ; d'autres furent exposés au froid, et

une troisième portion fut soumise à des changements de température.

A. *Œufs du cabinet (état naturel).* — Ces œufs, au nombre de 3500 environ, se développèrent d'abord avec régularité. Vingt-cinq heures après la fécondation, la vésicule blastodermique commençait à s'aplatir et à prendre la forme d'un verre de montre. A la trente-deuxième heure, la rotation était très-sensible. Au commencement du troisième jour, le blastoderme avait envahi le tiers de l'œuf, et offrait un bourrelet marginal bien prononcé. Mais à partir de cette époque, le développement se ralentit, soit parce que le nombre des œufs mauvais était devenu considérable (environ 40 pour 100), soit parce qu'il ne fut pas possible d'enlever assez tôt ces œufs gâtés. Le cinquième jour, il ne restait plus qu'une centaine d'œufs en bon état: mais depuis deux jours le développement avait marché avec une extrême lenteur; le blastoderme était mince, terne, peu distinct, et la bandelette embryonnaire, qui n'existait que dans un petit nombre d'œufs, était à peine visible, à cause de sa pâleur et de sa transparence.

Le lendemain, sixième jour, le blastoderme était en voie de décomposition; trois œufs seulement survécurent; ils contenaient un embryon régulier, mais extrêmement chétif.

J'attribue la perte de ces œufs à ce qu'on n'a pas eu soin d'enlever les mauvais à mesure qu'ils se produisaient. On va voir en effet que les œufs séparés de cette assiette pour être soumis à d'autres expériences, ont bien réussi.

B. *Œufs exposés au froid.* — Le troisième jour après la fécondation, je choisis dans l'assiette précédente 200 œufs en très-bon état, et dont le blastoderme, garni de son bourrelet, occupait le tiers de l'étendue de l'œuf. Je mis ces œufs au laboratoire, dans une assiette d'eau glacée à zéro.

Au bout de dix-huit heures de séjour dans ces conditions, où la température ne dépassait pas +10°, on distinguait la bandelette embryonnaire. Le cinquième jour, l'embryon était formé. Il n'y avait eu qu'un petit nombre d'œufs gâtés, preuve évidente que ceux de la grande assiette avaient péri faute d'avoir été triés.

Le sixième jour, je compte 173 œufs en bon état; il n'y en avait donc eu que 27 mauvais sur les 200.

Je trouve parmi ces œufs 13 anomalies, savoir :

Cinq doubles incomplets;

Deux avec double tête, dont l'un avait ses deux têtes soudées;

Trois avec demi-corps écartés (cinquième catégorie); deux de ces trois monstres offraient en arrière un commencement de désagrégation;

Un acéphale;

Deux tubercules.

Le rapport de ces monstruosités au nombre total de 200 œufs est de 6,5 pour 100, proportion considérable que j'explique par ce fait, que les œufs étaient choisis et tous bons dès l'origine, tandis que, dans les circonstances ordinaires, le grand nombre des œufs mauvais diminue la proportion des monstres.

C. *Œufs exposés à des changements de température.* — Je choisis 220 autres œufs de la même assiette, tous en bon état, et je les exposai pendant plusieurs heures, le troisième jour, au soleil. A cinq heures du soir, l'eau marquant encore + 15°, je mis dans l'assiette un gros morceau de glace.

Le lendemain matin, je vis que le développement s'était arrêté; à dix heures, les œufs étaient exactement au même point que la veille à cinq heures du soir.

Je mets alors les œufs dans de l'eau chauffée au soleil, et marquant + 24°, et je place l'assiette de manière qu'elle soit en partie exposée au soleil.

A quatre heures, c'est-à-dire après six heures de séjour dans l'eau chauffée, je porte l'assiette, dont l'eau marquait encore + 21°, dans le laboratoire où la température n'est que de + 15°. Elle y passe la nuit et la journée du lendemain.

Le sixième jour, l'embryon se voit dans tous les œufs, mais il est moins avancé que dans l'assiette précédente. Sur les 220 œufs primitifs, j'en ai retiré successivement 70 mauvais. Il en reste 150, parmi lesquels je compte 7 anomalies seulement (rapport 3,18 pour 100). Ces anomalies sont :

Six doubles incomplets et un tubercule.

On voit que dans cette dernière expérience, comme dans la précédente, ce sont les monstres doubles qui prédominent : 7 dans le premier cas, 6 dans le second, tandis que les tubercules sont rares.

Si l'alternative du froid et du chaud, en troublant le développement, était de nature à produire des monstruosités, on aurait dû s'attendre à avoir plus d'anomalies dans le second cas que dans le premier, où les œufs ont été exposés à une température froide, mais uniforme. C'est le contraire qui a eu lieu, et cependant aucune anomalie ne m'a échappé, car j'ai examiné tous les œufs un à un avec tout le soin désirable.

J'ajouterai que les embryons de la dernière assiette étaient maigres et chétifs, suite naturelle des conditions dans lesquelles les œufs ont été placés.

Il résulte aussi de ces expériences que deux gouttes de laite ont suffi pour féconder, dans environ deux litres d'eau, un nombre d'œufs considérable.

II. — Premiers œufs fécondés comme à l'ordinaire.

Les œufs exprimés hors du corps du poisson suivant la méthode ordinaire, puis fécondés, ont été partagés en plusieurs groupes. Voici les expériences qui ont été faites sur chacun de ces groupes.

N° 1. *Brossage.* — Une heure après la fécondation, et par conséquent avant le commencement du travail de fractionnement, j'ai brossé près de 2000 œufs par petites portions d'une centaine à la fois. J'ai laissé cette assiette dans la chambre, dont la température était de + 10°, à neuf heures du matin.

Le second jour, je nettoyai l'assiette en ôtant les œufs gâtés et en brossant les autres en masse. Le soir, à cinq heures, je les nettoie de nouveau, et je les brosse par portions de 100. Le disque blastodermique commençait alors à s'étendre sur le vitellus.

Le troisième jour, nouveau nettoyage des œufs à huit heures et demie du matin. Le nombre des œufs gâtés est plus fort que

la veille. Le même jour, à cinq heures, on commence à voir la bandelette ; le blastoderme est à peu près aux deux tiers de l'œuf. Je mets l'assiette au laboratoire pour retarder le développement.

Le quatrième jour, à huit heures du matin, l'eau marque + 11° ; je mets les œufs dans de l'eau à + 15°, et je les porte dans la chambre. A deux heures, j'examine ces œufs un à un ; très-peu sont morts depuis hier.

Le nombre primitif des œufs était exactement de 1950 ; il y en avait eu 1127 de mauvais, et il en restait 823 en bon état. Parmi ces derniers, je trouve 31 monstruosités, savoir :

Un double complet ;

Neuf doubles incomplets : l'un de ces monstres était composé de deux corps directement opposés l'un à l'autre, privés tous deux de tête, mais ayant chacun un cœur en activité ;

Quatorze poissons à deux têtes plus ou moins soudées : parmi ces poissons, trois avaient une tête irrégulière résultant de la soudure de deux têtes primitives ;

Un acéphale simple ;

Six tubercules.

Ces 31 anomalies sur un nombre de 1950 œufs donnent un rapport de 1,6 pour 100.

Nous voyons de nouveau, dans cette expérience comme dans les deux précédentes, les monstres doubles l'emporter en nombre sur les autres.

N° 2. *Œufs exposés alternativement au froid et au chaud.* — Je répartis 4000 œufs dans deux assiettes, 2000 environ dans chacune, destinées à être placées alternativement au froid et au chaud. L'une de ces assiettes (A) fut mise au laboratoire, l'autre (B) dans mon cabinet. Je vais indiquer, en les disposant parallèlement, les faits relatifs à chaque assiette :

Assiette A.	Assiette B.
a. Séjour de cinq heures dans de l'eau à + 8°, suivi d'un séjour de dix-huit heures dans de l'eau à + 14°.	*a.* Séjour de cinq heures dans de l'eau à + 14°, suivi d'un séjour de dix-huit heures dans de l'eau à + 8°.

A cette époque, vingt-quatrième heure, les œufs de l'assiette A étaient sensiblement plus avancés que ceux de l'assiette B, ce

qui se comprend, puisque les premiers avaient séjourné plus longtemps au chaud que les autres.

Assiette A.	Assiette B.
b. Séjour de cinq heures dans de l'eau à + 8°, puis trois heures dans de l'eau à zéro (eau avec glace), et ensuite quinze heures dans de l'eau à + 14°.	*b.* Séjour de huit heures dans de l'eau à + 15°, puis quinze heures dans de l'eau à zéro; vers la fin de l'opération, toute la glace étant fondue, l'eau marquait + 10°.

A ce moment, fin du second jour, les œufs de l'assiette A avaient été exposés pendant treize heures au froid et trente-trois heures au chaud, tandis que les œufs de l'assiette B avaient séjourné au contraire trente-trois heures au froid, et seulement treize heures au chaud. Aussi, dans les œufs de la première assiette A, le blastoderme était formé et ressemblait déjà à une calotte coiffant le sommet de l'œuf, quoique le développement fût resté stationnaire pendant toute la durée du séjour dans l'eau glacée (trois heures). Dans les œufs de l'assiette B, au contraire, la vésicule blastodermique était encore saillante sous la forme d'une sphère; le développement n'avait pour ainsi dire fait aucun progrès depuis la veille.

Assiette A.	Assiette B.
c. Six heures dans de l'eau à + 10°; une heure dans de l'eau glacée, puis deux heures dans de l'eau à + 16°.	*c.* Sept heures dans de l'eau à + 14° et + 16°, puis deux heures dans de l'eau glacée (à zéro).
d. Quinze heures dans la glace fondante, pendant la nuit; le matin l'eau marquait + 8°.	*d.* Quinze heures dans la chambre, à la température de + 16° vers la fin de la journée et de + 12° le soir.
e. Vingt-quatre heures dans le cabinet.	*e.* Vingt-quatre heures au laboratoire (la température est inférieure de 3 degrés à celle du cabinet).
f. Reporté les œufs au laboratoire.	*f.* Reporté les œufs au cabinet.

L'expérience a été arrêtée à la fin du quatrième jour. En somme, l'assiette A a été exposée trente-cinq heures au froid et cinquante-neuf heures au chaud, et l'assiette B a séjourné cinquante-neuf heures au froid et trente-cinq heures au chaud.

Voici le résultat du dépouillement de ces deux assiettes :

L'assiette A contenait exactement 1722 œufs, dont 1042 périrent (environ 60 œufs mauvais sur 100); le développement de ces œufs était très-inégal.

L'assiette B contenait 1907 œufs, dont 1737 moururent (environ 91 mauvais sur 100) ; ils étaient beaucoup moins avancés que les précédents; leur blastoderme avait une telle pâleur, qu'il devenait très-difficile de rechercher les anomalies.

Sur les 680 œufs en bon état de l'assiette A, je trouvai 21 anomalies :

Un poisson triple formé par une bandelette embryonnaire double en avant, et par une languette simple dirigée en arrière;

Six doubles incomplets;

Sept à deux têtes, dont trois avaient les deux têtes d'inégale grandeur;

Deux acéphales;

Cinq tubercules.

Le rapport de ces monstruosités au nombre total des œufs est de 1,22 pour 100.

On voit encore ici les monstres doubles prédominer.

Parmi les 170 œufs qui restaient de l'assiette B, je ne parviens à trouver qu'une seule monstruosité, un poisson sans yeux (acéphale). Tous les poissons offrent un état d'atrophie remarquable; l'un d'eux est ratatiné et informe. C'est un résultat dû à l'action prolongée du froid qui a ralenti le développement, mais sans influer sur la production des monstres.

N° 3. *Œufs placés dans un espace étroit et fermé (air confiné).* — J'avais mis dans le four d'un fourneau une assiette contenant 2000 œufs environ ; ces œufs, n'ayant pas été soignés, ont péri promptement. Dès le sixième jour, il n'en restait qu'un petit nombre qui se gâtèrent comme les autres.

N° 4. *Œufs exposés à l'obscurité et au froid.* — Je mis une assiette de 2000 œufs dans le corps du fourneau du laboratoire ; la température la plus élevée, pendant le jour, était de + 10°. Le développement se fit avec lenteur, et les œufs se gâtèrent, quoique moins vite que ceux de l'assiette précédente. Le sixième jour, il restait à peine une centaine d'œufs en bon état. On ne voyait pas de bandelette embryonnaire, et dans plusieurs le blastoderme était évidemment en voie de dissolution, quoique les œufs eussent conservé leur transparence. Le septième jour, il

n'y avait plus que 9 œufs, dans lesquels on aperçut, le douzième jour seulement, des embryons réguliers.

N° 5. *Œufs exposés à l'air libre.* — Je plaçai hors de la fenêtre, à l'ombre, une assiette contenant environ 3000 œufs.

Au cinquième jour, le nombre des œufs gâtés s'élevait à peu près au tiers du nombre primitif.

Le septième jour, il restait dans cette assiette 661 œufs en bon état; ils contenaient 36 anomalies, dont 23 monstres doubles incomplets et 13 tubercules (rapport 1,2 pour 100).

N° 6. *Œufs laissés dans la chambre* (*état naturel*). — Le nombre de ces œufs était d'environ 6000 ; ils se gâtèrent plus promptement et en plus grand nombre que les précédents. Le cinquième jour, j'estime à 90 pour 100 le nombre des œufs gâtés qui sont retirés de l'assiette. Le septième jour, sur 633 œufs restants, je trouve 36 anomalies, comme dans le cas précédent, savoir :

Vingt-cinq doubles, tous incomplets : dans l'un de ces monstres, la tige accessoire était en voie de décomposition ;

Un poisson à deux têtes soudées ;

Un à deux demi-corps écartés et neuf tubercules.

Le rapport des monstres au nombre total approximatif des œufs n'est ici que de 0,6 pour 100.

On trouvera ci-contre le tableau récapitulatif des expériences consignées dans cette douzième série.

Ce tableau permet de comparer, sous le rapport des résultats obtenus, les derniers œufs de l'ovaire fécondés avec peu de laite et les autres œufs fécondés comme à l'ordinaire.

Sous le rapport de la mortalité, on voit, par le chiffre qui indique la proportion des œufs gâtés, qu'elle a été un peu plus forte dans le premier groupe que dans le second ; ce qui provient de ce que, parmi les derniers œufs de l'ovaire, il y en a toujours un certain nombre qui ne sont pas dans de bonnes conditions pour être fécondés.

Sous le rapport du nombre des monstres, il y en a eu un peu plus dans le second groupe que dans le premier ; d'où il suit que

TABLEAU N° 8. — *Récapitulation de la douzième série.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE			PROPORTION des œufs gâtés, pour 100.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres		FORMES des monstruosités.							RAPPORTS des monstres doubles	
	des œufs.	des œufs gâtés.	des œufs bons.			au total des œufs.	au nombre des œufs bons.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	au total des œufs.	au total des monstres.
I. — *Derniers œufs de l'ovaire fécondés avec peu de laite.*																
A. État naturel	3000?	2997	3	99,90	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
B. Froid	200	27	173	13,50	13	6,50	7,51	»	5	2	»	3	1	2	3,50	53,85
C. Alternative de température	220	70	150	31,82	7	3,18	4,67	»	6	»	»	»	»	1	2,73	85,71
Total de ce premier groupe	3420	3094	326	90,47	20	0,58	6,13	»	11	2	»	3	1	3	0,38	65
II. — *Premiers œufs fécondés comme à l'ordinaire.*																
1. Brassage	1950	1127	823	57,79	31	1,60	3,77	1	9	14	»	»	1	6	1,23	77,42
2. Alternative de température. A	1722	1042	680	60,51	21	1,22	3,10	»	6	7	1	»	2	5	0,81	66,67
— B	1907	1737	170	91,08	1	0,05	0,59	»	»	»	»	»	1	»	0	0
Total de A et B	3629	2779	850	76,58	22	0,61	2,59	»	6	7	1	»	3	5	0,38	63,63
3. Air confiné	2000?	2000	0	100	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4. Obscurité et froid	2000?	1991	9	99,55	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
5. Air libre	3000?	2339	661	77,97	36	1,20	5,40	»	23	»	»	»	»	13	0,77	63,89
6. État naturel	6000?	5367	633	89,45	36	0,60	5,70	»	25	1	»	1	»	9	0,43	72,22
Total du deuxième groupe	18579	15603	2976	83,08	125	0,67	4,20	1	63	22	1	1	4	33	0,47	69,60
Total général	21999	18697	3302	84,99	145	0,66	4,42	1	74	24	1	4	5	36	0,43	72,22
Total des œufs comptés	5999	4003	1996	66,73	73	1,22	3,66	1	26	23	1	3	5	14	0,85	69,86

les mauvaises conditions, pouvant provenir soit d'une petite quantité de laite, soit de la mauvaise qualité des derniers œufs de l'ovaire, n'ont pas d'influence sur la production des monstruosités.

Quant aux formes de monstruosités, la supériorité, sous le rapport du nombre des monstres doubles, est aussi à l'avantage du second groupe d'œufs.

Pour apprécier la valeur des influences qu'ont pu produire les actions extérieures, nous allons comparer, entre eux, les rapports qui expriment la quantité proportionnelle des monstres, eu égard au nombre total des œufs. Nous voyons que les chiffres les plus élevés de ces rapports se trouvent aux expériences B et C du premier groupe. Mais il est évident que ce résultat provient du chiffre peu élevé des œufs mis en expériencs, et de ce que ces œufs avaient été choisis, cette dernière circonstance diminuant de beaucoup la proportion de la mortalité.

Si nous ne tenons pas compte de ces deux expériences B et C, nous trouvons le rapport le plus élevé correspondant au brossage (n° 1 du deuxième groupe); mais nous voyons que les œufs exposés à des alternatives de chaud et de froid (n° 2, A), et les œufs développés à l'air libre (n° 5), ont des rapports presque aussi élevés; la légère différence entre ces rapports pourrait tenir à la mortalité qui a été la moins forte dans les œufs brossés.

Nous pourrions faire la même remarque au sujet des rapports qui expriment la quantité proportionnelle des monstres doubles.

Nous ne croyons donc pas qu'il soit possible d'attribuer, d'une manière positive, la production des monstruosités à aucune des conditions dans lesquelles les œufs ont été placés.

D'un autre côté, il est bien remarquable que, dans toutes les expériences de cette série, et malgré la diversité des conditions extérieures, les anomalies aient consisté principalement dans la duplicité monstrueuse, et surtout dans la duplicité formée par un embryon normal muni d'un embryon accessoire. C'est un nouveau fait, bien caractéristique, en faveur d'une disposition primitive des œufs aux monstruosités.

TREIZIÈME SÉRIE.

État naturel. — Œufs non nettoyés. — Air libre. — Froid. — Alternative de température. — Obscurité. — Brossage. — Compression. — Œufs développés à fleur d'eau.

Je fécondai, le 13 avril 1860, à neuf heures du matin, un nombre assez considérable d'œufs, dans de l'eau de rivière à la température de +10 degrés. Je changeai l'eau au bout d'un quart d'heure, et je partageai ces œufs, comme précédemment, en plusieurs portions.

N° 1. *Œufs laissés dans mon cabinet et convenablement nettoyés.* — Le nombre exact des œufs de cette première assiette était de 1368. Température moyenne de la chambre, pendant la journée, + 12 degrés; nuits froides; température moyenne, le matin, + 6 degrés.

Les œufs gâtés furent soigneusement séparés tous les jours, et l'eau renouvelée une ou deux fois par jour. Malgré ces précautions, le nombre des œufs gâtés s'élevait déjà à 1000 le septième jour; il n'en restait que 368 que j'examinai un à un. Le développement s'était fait d'une manière très-inégale, sans doute à cause du froid de la nuit.

J'ai trouvé dans cette assiette onze anomalies, savoir :

Un poisson avec deux demi-corps écartés;

Deux poissons doubles, sans tête (acéphales doubles);

Deux acéphales simples;

Six tubercules.

N° 2. *Œufs laissés dans mon cabinet et non suffisamment nettoyés.* — Les œufs en question étaient très-nombreux; je ne les ai pas comptés, mais j'en estime le nombre à environ 10 000.

Le nettoyage n'a pu être fait avec régularité; on se contentait de changer l'eau au moins une fois par jour, mais on ne séparait pas toujours les œufs bons des mauvais. Il s'ensuivit que la plupart des œufs périrent très-rapidement, et que le développement ne se fit pas avec régularité. Le huitième jour, il ne restait plus que 46 œufs, parmi lesquels je trouvai deux poissons avec demi-corps séparés, trois acéphales et six poissons ayant des yeux très-petits, rudimentaires (microphthalmes).

L'atrophie des yeux, la présence des acéphales et des deux monstres à corps séparés par leur milieu, sont des anomalies qui proviennent de la lenteur du développement.

Cette expérience montre que les œufs périssent quand ils ne sont pas suffisamment nettoyés. Les monstruosités qui se produisent sont en rapport avec les conditions qui nuisent au développement de l'œuf.

N° 3. *Œufs exposés à l'air libre, au froid.* — Deux assiettes contenant ensemble 4669 œufs (chiffre exact) furent placées hors de la fenêtre. Voici quelles ont été les moyennes de la température à l'air libre et dans la chambre pendant la durée de l'expérience :

14 avril, au dehors + 8°; dans la chambre + 13°.
15 avril, au dehors + 4°; dans la chambre + 12°.
16 avril, au dehors + 9°; dans la chambre + 15°.
20 avril, au dehors + 2°; dans la chambre + 12°.

Voulant augmenter le nombre des mauvaises conditions du développement, je n'ai nettoyé les œufs de ces deux assiettes que le cinquième jour. Je compte, ce cinquième jour, dans les deux assiettes, 3884 œufs gâtés. Ceux qui restent sont tellement salis, que je suis obligé de les nettoyer en les frottant entre deux pinceaux. Je puis alors distinguer le blastoderme, et je vois qu'il n'est encore qu'à la moitié de l'œuf, ce qui montre un ralentissement considérable dans la marche du développement.

Le neuvième jour, je puis constater les anomalies. J'en trouve 9 seulement dans les deux assiettes, sur 785 œufs restés en bon état.

Ces anomalies sont :

Deux doubles incomplets;

Six acéphales simples;

Un tubercule.

N° 4. *Œufs exposés au froid, dans le laboratoire.* — L'assiette contenait 2455 œufs, qui ne furent nettoyés qu'à partir du quatrième jour. Le ralentissement se montra à peu près comme dans le cas précédent.

Le neuvième jour, développement très-inégal. Dans plusieurs

œufs, l'embryon se montre avec toutes ses formes; dans d'autres, on voit la bandelette embryonnaire; dans d'autres enfin, on ne parvient à distinguer aucun germe sur le bourrelet blastodermique.

Le dixième jour, je fis l'examen des monstruosités.

Il y avait eu, en tout, 1734 œufs gâtés; sur les 721 en bon état, je trouve un poisson double en forme d'Y, provenant de deux germes divergents que j'avais mis à part la veille, et treize tubercules, plus six microphthalmes.

Dans cette expérience, comme dans la précédente, le nombre des monstres doubles est peu considérable; ce sont les tubercules et les acéphales qui prédominent, comme cela se remarque souvent dans les cas où le développement est ralenti.

Le nombre proportionnel des monstres (voy. le tableau n° 9) est plus élevé que dans le cas précédent, mais tous les deux sont inférieurs au rapport de l'assiette n° 1, fait qui montre que le froid ne concourt pas, du moins d'une manière directe, à la production des monstruosités.

N° 5. *Alternative de température.* — Une assiette contenant 1764 œufs est mise, après la fécondation, au laboratoire.

A la vingt-sixième heure, je sors ces œufs de leur eau qui marquait + 8°, et je les mets dans de l'eau à + 21°, chauffée au soleil; ils y séjournent une heure, l'assiette étant exposée au soleil, derrière un rideau blanc. Je les porte ensuite au laboratoire, à la température de + 13°.

Au bout de quatre heures, je remets ces œufs dans de l'eau à + 20°, et je les laisse au soleil, comme précédemment, pendant deux heures; puis, je les reporte au laboratoire où ils passent la nuit, dans de l'eau à + 8°.

Le lendemain, à onze heures du matin, l'eau de l'assiette marquant encore + 8°, je mets les œufs dans de l'eau à + 25° chauffée au soleil, et je les y laisse pendant une heure. Alors je nettoie les œufs, j'enlève les mauvais; je brosse ceux qui étaient en bon état et je les remets dans de l'eau chauffée à 24 degrés.

Je les laisse dans la chambre jusque vers le soir; l'eau mar-

quait alors + 18° ; je les mets dans de l'eau à + 10°, et les reporte au laboratoire.

Au commencement du troisième jour (cinquante-sixième heure), les œufs avaient séjourné, en tout, quarante-sept heures au froid et neuf heures au chaud ; le passage d'une température à l'autre avait été, comme on l'a vu, instantané. Le blastoderme recouvrait le tiers du vitellus ; son bourrelet était visible, mais pâle et peu fourni.

Le lendemain (quatrième jour), je continue à faire passer les œufs du froid au chaud, et réciproquement. Je les sors de l'eau dans laquelle ils avaient passé la nuit, et qui marquait le matin + 9°, pour les mettre dans de l'eau à + 22°, en les exposant au soleil. Je les maintiens six heures dans cette eau qui marquait + 20° au bout de la sixième heure ; puis, je les remets dans de l'eau à + 10° au laboratoire.

Le cinquième jour, je rentre les œufs dans la chambre, je les nettoie et je les laisse se développer dans cette pièce.

Le huitième jour, je les examine. Il y avait eu, en tout, 1257 œufs gâtés ; sur les 507 restants, je trouve 12 anomalies, savoir :

Un double incomplet ;
Un poisson à deux têtes ;
Deux acéphales simples ;
Huit tubercules.

On voit que malgré les circonstances défavorables qui ont fréquemment suspendu ou ralenti le développement, la quantité proportionnelle des monstruosités n'a pas été beaucoup plus forte que dans les cas précédents, et que le plus grand nombre de ces monstruosités a porté sur les tubercules et les acéphales.

N° 6. *Œufs exposés à l'obscurité et au froid.* — Je mis 2200 œufs dans le corps du fourneau du laboratoire, à la température de + 8°. Le développement se fit avec lenteur, et les œufs périrent en grand nombre.

Le sixième jour, le blastoderme était à peine à la moitié du vitellus ; il avait un bourrelet très-mince. Le lendemain, les œufs étaient restés stationnaires. J'en choisis une centaine que

je place dans le cabinet pour voir s'ils se développent. Le thermomètre était descendu à + 2°.

Le neuvième jour, parmi les 105 œufs que j'avais séparés, 50 étaient morts, les 55 autres se trouvaient en bon état et contenaient presque tous des embryons normaux; seulement le développement était très-inégal. Quant aux œufs du fourneau, ils n'avançaient pas et la plupart avaient péri. Je mets alors ceux qui restent dans l'intérieur d'une armoire de mon cabinet, pour les soustraire au froid.

Le dixième jour, on voyait plus distinctement la forme de l'embryon dans les œufs laissés à la lumière. Parmi ces œufs, je trouvai trois embryons sans tête, qui périrent le lendemain, et onze poissons réguliers; les autres œufs de l'assiette moururent. L'éclosion n'eut lieu que le treizième jour.

Les œufs laissés dans l'obscurité moururent successivement. Le seizième jour, il n'en restait que 28 qui se trouvaient réduits à 11; six jours plus tard, sur ces 11 œufs il n'y avait que cinq poissons normaux; les autres étaient des languettes embryonnaires sans yeux ou n'ayant qu'un œil latéral. En y joignant les trois acéphales de l'assiette précédente, le nombre total des anomalies de cette expérience se monte à neuf, tous acéphales, ou du moins ayant la tête incomplétement développée.

Nous voyons encore ici prédominer les formes monstrueuses qui semblent se produire plus particulièrement quand le développement est ralenti, et qu'on peut regarder comme des monstruosités par défaut.

N° 7. *Œufs exposés à l'obscurité, mais à la température ordinaire.* — Je plaçai 2300 œufs dans le corps suffisamment aéré d'un fourneau dont la température était presque la même que celle de la chambre. Malheureusement l'eau de cette assiette ne fut pas renouvelée tous les jours.

Dès le quatrième jour, je vis que le développement ne marchait pas, et que les œufs se gâtaient en très-grand nombre. Tous périrent successivement avant que j'aie pu constater les anomalies qu'ils pouvaient offrir.

N° 8. *Brossage des œufs.* — Pendant que la segmentation était

en train de s'opérer, je brossai *fortement*, par petites portions de cinq ou six, une cinquantaine d'œufs que j'avais choisis. Après chaque opération, la saillie formée par le germe en voie de segmentation était un peu plus aplatie, mais rien ne se trouvait dérangé dans la disposition des globes de fractionnement.

Je continuai à pratiquer le brossage deux fois par jour. Il ne périt que deux œufs pendant toute la durée du développement.

A la cinquante-cinquième heure (commencement du troisième jour), on voyait déjà la bandelette embryonnaire.

Celle-ci était partout simple, normale, excepté dans deux œufs où il existait deux bandelettes rapprochées l'une de l'autre. Ces deux œufs produisirent deux embryons doubles, savoir : 1° un embryon terminé par deux lobes antérieurs dépourvus d'organes sensitifs, et qui se soudèrent plus tard en un lobe unique au-dessous duquel se trouvait un cœur ; et 2° un embryon terminé par une tête munie d'un tubercule latéral, indice de la soudure de deux têtes inégales. Les petits poissons sortirent de leurs coques le septième jour.

Ici la proportion des monstruosités est de 4 pour 100.

J'ai déjà eu l'occasion de faire remarquer que, lorsqu'on opère sur des œufs qui ont été choisis et qui sont tous destinés à produire un embryon, la proportion des monstruosités est toujours plus élevée. On en comprend facilement la raison. Dans les œufs d'une fécondation il y en a toujours un certain nombre qui restent clairs, ou qui ne sont pas fécondés pour diverses causes. Ces œufs non fécondés augmentent le second terme du rapport qui sert à établir la quantité proportionnelle des monstres, et, par suite, diminuent le quotient qui exprime cette quantité. Supposons, par exemple, que les 50 œufs de l'expérience précédente n'eussent pas été choisis ; ils se seraient trouvés mêlés à d'autres œufs non fécondés ou malades, et dès lors le rapport aurait été beaucoup plus faible. Il est très-important d'avoir égard à cette différence, quand on compare entre eux les résultats obtenus.

N° 9. *Compression des œufs.* — 1° Je disposai une couche de sable au fond d'une assiette remplie d'eau, et j'y plaçai huit

heures après la fécondation, 20 œufs choisis et en bon état; je recouvris ces œufs d'une lame de verre portant un poids de 10 grammes.

Le troisième jour, le blastoderme était altéré et comme en voie de décomposition; un seul œuf montrait un bourrelet peu prononcé.

Le quatrième jour, presque tous les œufs étaient morts.

Le sixième jour, il ne restait que 2 œufs contenant un embryon normal.

2° Je mis dans une assiette 20 œufs choisis que je recouvris simplement d'une lame de verre. Au bout de vingt-quatre heures, ces œufs, collés contre la lame de verre, se trouvaient considérablement déformés; le germe était très-aplati.

Je détache ces œufs et je les frotte entre deux pinceaux, sans qu'ils reprennent complétement leur forme; puis je les recouvre de nouveau de la plaque de verre.

Le quatrième jour, 12 œufs étaient morts. Dans les 8 qui restaient, le blastoderme, quoique très-avancé, n'avait pas encore sa bandelette. Je mets sur la plaque de verre un poids de 10 grammes pour entraver, s'il est possible, la formation régulière de la bandelette.

Mais cette dernière ne se produit pas; le sixième jour, tous les œufs avaient péri.

N° 10. *Œufs placés à fleur d'eau.* — En faisant cette expérience, je désirais rechercher quelle influence l'air atmosphérique, en agissant directement sur les œufs, pourrait avoir sur leur développement. Pour cela, je disposai dans une soucoupe 53 œufs en bon état, pris à la vingt-sixième heure et tous en bonne voie de développement, et je n'ajoutai qu'une petite quantité d'eau, de manière à laisser tout à fait hors de ce liquide la moitié supérieure de l'œuf, celle qui comprenait le germe.

Je plaçai 60 autres œufs sur du sable humide, leur pôle germinateur à découvert, et 55, également choisis comme les précédents, furent disposés de la même manière, mais légèrement enfoncés dans le sable.

Vers la fin du second jour, je constatai que le développement

marchait plus vite dans les œufs à fleur d'eau que dans ceux qui étaient complétement submergés, et cependant toute la partie de l'œuf située hors de l'eau se trouvait chiffonnée et presque desséchée.

Je fais la même remarque pour les œufs placés sur le sable, tandis que les œufs enfoncés dans le sable sont moins avancés.

Le troisième jour, les œufs à fleur d'eau sont munis de leur bandelette avec sillon dorsal.

Les œufs placés sur le sable sont à moitié desséchés, flétris et tout à fait flasques. Je les mets dans l'eau et je les frotte quelque temps entre deux pinceaux. Au bout d'une heure, ils avaient repris leur forme sphérique et leur élasticité, mais 40 sur 60 étaient morts; les autres avaient leur bandelette embryonnaire normale.

Quant aux œufs enterrés dans le sable, leur sommet se trouvait aussi desséché, leur coque flasque et froissée, et cependant on commençait à voir la bandelette embryonnaire.

A la fin du troisième jour, je ne trouve, parmi les œufs à fleur d'eau, qu'un seul mort et 3 tubercules; tous les autres, au nombre de 49, ont un embryon régulier. Dix de ces œufs étaient tellement desséchés, qu'ils surnageaient quand on les mettait dans l'eau, et cependant leur embryon n'offraït aucune anomalie.

Il y eut donc dans cette assiette, qui contenait 53 œufs, 49 embryons normaux, 3 tubercules et un mort. Le rapport des monstruosités se trouve être ici de 5,66 pour 100, proportion élevée qui s'explique par le petit nombre d'œufs mis en expérience et qui tous étaient choisis.

Les embryons de la deuxième catégorie (œufs à la surface du sable), réduits à 13, étaient tous réguliers.

Quant aux œufs enfoncés dans le sable, 6 étaient morts; parmi les 49 en bon état, il n'y avait qu'un seul monstre, et c'était un embryon à deux demi-corps écartés l'un de l'autre et formés par la segmentation de l'anneau blastodermique. L'embryon des autres œufs était normal et vigoureux.

On voit, par cette expérience, que l'action directe de l'air atmosphérique a manifestement favorisé l'évolution des œufs; il

est remarquable que la dessiccation de la coque dans une grande étendue n'ait pas entravé cette évolution.

Quant aux monstres, ils ont été peu nombreux, et rien ne nous autorise à croire qu'ils ont été produits par les conditions dans lesquelles on les a placés. En réunissant tous les œufs de ces trois expériences, nous avons un total de 168 œufs sur lesquels on compte quatre monstruosités, ce qui donne le rapport de 2,38 pour 100.

N° 11. *Fécondation faite en agitant les œufs.* — En opérant la fécondation des œufs qui ont servi aux expériences de cette treizième série, j'ai voulu voir si l'agitation des œufs, pendant l'opération, pouvait exercer quelque influence sur la production des monstruosités. Je partageai, à cet effet, mes œufs en deux portions. La première fut fécondée comme à l'ordinaire, l'eau restant calme pendant et après l'opération. Pendant la fécondation de la deuxième portion, au contraire, c'est-à-dire pendant que j'exprimais la laite sur les œufs, un aide agitait fortement ces derniers en remuant la cuvette, et je continuai à remuer les œufs pendant plus d'un quart d'heure, de manière à les empêcher de s'agglutiner.

Je n'ai pas trouvé de différence appréciable dans le nombre des monstruosités de ces deux catégories d'œufs, ni dans la proportion des œufs gâtés. C'est ce dont on peut s'assurer en consultant le tableau suivant, qui résume les observations de cette série (voy. page 172). La première catégorie, celle des œufs fécondés comme à l'ordinaire, a fourni les œufs qui ont servi aux observations n^{os} 1, 6, 7, 8. La deuxième catégorie, celle des œufs qui ont été remués pendant et après la fécondation, a fourni les œufs des expériences n^{os} 2, 3, 4, 5, 9 et 10.

Voyons si les données de ce tableau pourront nous fournir quelques renseignements sur les causes probables des monstruosités qui se sont produites dans cette série d'expériences.

Et d'abord, pour la question relative au mode de fécondation, il est facile de voir que l'influence a été nulle sur la production des monstres. Si l'agitation des œufs avait pu être une cause

Tableau n° 9. — *Récapitulation de la treizième série.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres	RAPPORTS du nombre des monstres au total des œufs.	RAPPORTS du nombre des monstres au nombre des œufs bons.	FORMES des monstruosités. 1.	2.	3.	5.	6.	6 *bis* [1]	7	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstres.
1. État naturel	1368	1000	368	73	11	0,80	2,99	»	»	»	1	2	2	6	0	0
2. Œufs non nettoyés	10000?	9954	46	99,54	5	0,05	10,90	»	»	»	2	3	»	»	0	0
3. Air libre, froid	4669	3884	785	83	9	0,19	1,15	»	2	»	»	6	»	1	0,04	22,22
4. Froid	2455	1734	721	70,60	14	0,57	1,94	1	»	»	»	»	»	13	0,04	71,43
5. Alternative de température	1764	1257	507	71	12	0,68	2,40	»	1	1	»	2	»	8	0,11	16,67
6. Obscurité et froid	2200	2175	25	98,80	9	0,45	36	»	»	»	»	9	»	»	»	0
7. Obscurité, température ordinaire	2300	2300	0	100	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
8. Brossage	50	2	48	4	2	4	4,17	»	»	1	»	»	1	»	2	50
9. Compression	20	18	2	90	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Compression	20	20	0	100	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
10. Œufs à fleur d'eau	168	54	114	32	4	2,38	3,50	»	»	»	1	»	»	3	»	»
Total général	25014	22398	2616	89,54	66	0,26	2,52	1	3	2	4	22	3	31	0,03	13,64
Total des œufs comptés [2]	12674	10106	2568	79,74	61	0,48	2,37	1	3	2	2	19	3	31	0,07	14,75

[1] Acéphales doubles.
[2] A l'exception des n[os] 7 et 9.

d'anomalies, ces dernières auraient dû être plus nombreuses dans les œufs qui ont été remués; or, on voit qu'en exceptant le n° 10, c'est parmi les œufs agités pendant la fécondation qu'on trouve la proportion de monstres la plus faible. Ainsi, par exemple, les rapports 0,05 et 0,19, fournis par les n^{os} 2 et 3, sont les plus faibles de tous, et ils appartiennent à la catégorie des œufs qui ont été remués.

Occupons-nous maintenant de rechercher les relations qui peuvent exister entre la quantité proportionnelle des monstres produits, et les conditions au milieu desquelles le développement des œufs s'est opéré.

Nous trouvons dans notre tableau les plus fortes proportions (4 et 2,38 pour 100) inscrites aux n^{os} 8 et 10. Le n° 8 concerne les œufs qui ont été brossés; or le nombre des œufs mis en expérience n'a été que de 50, et tous avaient été choisis; deux circonstances qui augmentent, comme je l'ai fait voir plus haut, le chiffre proportionnel des monstres. La même remarque s'applique au n° 10, où 168 œufs seulement ont été mis en expérience et où tous ces œufs avaient été choisis.

Après ces deux catégories, qui ne peuvent être assimilées aux autres, et qui ne sauraient être comprises dans la comparaison que je fais en ce moment, vient le n° 1, qui a fourni le rapport le plus élevé (0,80 pour 100). Or, ce n° 1 concerne des œufs qui se sont développés dans la chambre, sans aucune espèce de perturbation, tandis que les autres catégories ont été exposées au froid, à l'obscurité et aux alternatives de chaleur et de froid, circonstances propres à entraver le développement des œufs, et qui auraient produit des anomalies en plus grand nombre, si ces circonstances avaient influé sur leur formation.

Cet examen comparatif des résultats obtenus nous prouve qu'on ne saurait attribuer la production des monstres à l'influence des agents qui ont été mis en jeu.

Nous voyons aussi dans notre tableau que très-souvent la quantité proportionnelle des monstruosités est en raison directe du bon état de conservation des œufs, et conséquemment en raison inverse de la quantité proportionnelle des œufs gâtés. En d'autres

termes, les expériences qui ont fourni le moins d'œufs mauvais sont celles où il y a eu (sinon toujours, du moins très-souvent) le plus de monstruosités. Ainsi nous trouvons, dans la colonne où sont inscrits les rapports des œufs gâtés, les chiffres 71 et 73 (nos 5 et 1) correspondants aux rapports 0,68 et 0,80, qui indiquent la quantité proportionnelle des monstres, et les chiffres 83, 98,80, 99,54 (nos 3, 6 et 2), correspondants aux rapports 0,19, 0,45 et 0,05, qui indiquent une quantité proportionnelle de monstres beaucoup plus faible. La raison en est, comme je l'ai dit plusieurs fois, que, dans les assiettes qui produisent beaucoup de mauvais œufs, il se trouve un certain nombre de monstres qui restent inaperçus, parce qu'ils meurent avant qu'on ait pu les observer.

Si, maintenant, nous avons égard aux formes des monstruosités, nous voyons que dans toutes les expériences de cette série le nombre des monstres doubles a été de beaucoup inférieur à celui des monstres simples; ce sont ces dernières formes qui ont prédominé, quelles qu'aient été les conditions dans lesquelles les œufs se sont trouvés placés.

On peut, je crois, conclure de tous ces faits que les agents extérieurs n'ont exercé ici aucune influence directe, ni sur le nombre des monstres, ni sur la nature des monstruosités.

QUATORZIÈME SÉRIE.

Brossage des œufs. — État naturel.

Le 22 mars 1861, je fécondai un certain nombre d'œufs dans une cuvette pleine d'eau de puits. Cette fécondation réussit mal, sans qu'il me fût possible de reconnaître la cause de cet insuccès.

N° 1. *Brossage des œufs.* — J'avais brossé en masse, une demi-heure après la fécondation, environ 1200 œufs. Déjà le lendemain presque tous étaient gâtés; je n'en trouvai plus que 50 en bon état.

Le quatrième jour, l'embryon était formé; je rencontre, parmi les 50 œufs, 6 anomalies, savoir:

1 double régulier;

1 double incomplet;

2 embryons formés de deux demi-corps écartés qui se réunirent plus tard en un seul; l'un de ces monstres semblait n'être composé que d'une tête et d'une queue, tant le corps était ramassé et réduit;

2 tubercules.

Ce chiffre de 6 anomalies donne le rapport de 0,5 pour 100, si l'on compare le nombre des monstres au total des œufs, et le rapport 12 pour 100 si l'on compare ce nombre au nombre des œufs restés en bon état.

N° 2. *Œufs développés dans la chambre.* — Les œufs non brossés avaient été mis dans de l'eau de rivière, ce jour-là très-vaseuse. Le quatrième jour, ces œufs étaient très-sales, et il n'en restait plus que 150, de 2000 environ. Ces 150 œufs ont fourni 5 anomalies :

2 doubles incomplets;

1 embryon à deux têtes;

2 tubercules.

Les deux sortes de rapports sont ici de 0,25 et de 3,33 pour 100. En ne tenant compte que du premier qui exprime le nombre proportionnel des monstres comparé au total des œufs, nous voyons qu'il est de moitié inférieur à celui obtenu pour les œufs brossés; mais aussi le nombre des œufs du n° 2 mis en expérience est presque le double des œufs du n° 1.

Quant aux formes des monstruosités, elles sont à peu près les mêmes dans les deux cas. En effet, nous trouvons pour le rapport des doubles au nombre total des œufs, dans le premier cas, 0,17 pour 100, et dans le second 0,15; mais pour le rapport des monstres doubles au total des monstruosités, les rapports sont, dans le n° 1, de 33,33, et dans le n° 2 de 60 pour 100. Les deux derniers rapports montrent que les monstres doubles comparés aux autres anomalies ont été plus nombreux dans le second cas que dans le premier.

QUINZIÈME SÉRIE.

Fécondation avec peu de laite. — Brossage. — Alternative de chaud et de froid. — Froid.

N° 1. *Expérience sur la fécondation : fécondation avec peu de laite.* — Le 27 mars, à dix heures, j'exprimai dans une cuvette les œufs très-nombreux d'un gros Brochet. Ces œufs formaient une couche épaisse au fond de la cuvette. Après les avoir fécondés comme à l'ordinaire, je laissai séjourner l'eau spermatisée pendant dix minutes, puis je la remplaçai par de l'eau de rivière fraîche. Au bout d'une heure, je changeai l'eau une seconde fois. Les œufs étaient encore fortement agglutinés, et formaient une masse compacte, de sorte qu'il était facile de les enlever couche par couche. Je fis cette petite opération, et je mis à part dans une assiette les œufs de la couche la plus inférieure. Je désirais voir si ces œufs avaient été aussi bien fécondés que ceux des couches supérieures, malgré l'épaisseur des couches que le liquide spermatique avait eu à traverser. Le développement ultérieur de ces œufs me montra que la fécondation avait aussi bien réussi sur eux que sur les autres.

J'avais aussi, au commencement de l'expérience, fécondé un certain nombre d'œufs avec une très-petite quantité de laite. Dès le premier jour, je remarquai chez ceux-ci une assez forte proportion d'œufs clairs, et d'autres qui me paraissaient très-pauvres en substance embryogène. Je mis à part un certain nombre de ces derniers, et je vis qu'ils se comportaient comme les œufs clairs, c'est-à-dire qu'ils ne se décomposaient pas, restaient transparents, mais ne produisaient pas d'embryon et n'offraient aucun phénomène de développement. Cependant quelques-uns de ces œufs produisirent une vésicule blastodermique, mais beaucoup plus petite qu'à l'ordinaire, et le blastoderme qui en résulta donna naissance à un embryon plus petit que les autres, dans toutes ses dimensions. Ce fait m'a montré qu'on pouvait juger quel serait le développement futur de l'embryon par la

quantité plus ou moins grande des éléments qui constituent le vitellus formateur.

Pour ce qui est de la longue durée des œufs clairs, j'avais souvent remarqué leur résistance à la décomposition. Dans des assiettes remplies d'œufs gâtés, seuls les œufs clairs conservaient leur transparence pendant plus de quinze jours. Il paraît que c'est la présence de la matière embryonnaire qui détermine la prompte altération des œufs, et que c'est sans doute à l'absence de cette matière dans les œufs clairs que ces derniers doivent leur plus longue conservation.

J'ignore à quelle cause on peut attribuer l'absence d'éléments formateurs ou plastiques dans les œufs clairs. Il se peut qu'ils n'aient pas eu de vésicule germinative, puisque c'est cette vésicule qui est, d'après mes recherches (voyez mes Mémoires d'embryologie comparée), la source des éléments plastiques de l'œuf. Si cette supposition était vraie, ce serait une preuve évidente de la formation secondaire de la vésicule germinative.

Les œufs que j'avais fécondés avec peu de laite s'altérèrent promptement. Dès le second jour, sur 1150 œufs que contenait l'assiette, il n'en restait que 252 en bon état; 898 avaient péri. Au commencement du quatrième jour, un grand nombre des œufs restants étaient gâtés, et ceux qui semblaient s'être conservés étaient presque tous des œufs clairs. Dans un très-petit nombre, je croyais apercevoir un blastoderme; mais ses formes étaient si peu arrêtées, qu'il était permis de douter de sa présence, et effectivement les œufs dont je parle ne produisirent pas d'embryon. J'aurais donc pu croire que la fécondation avait été nulle, si je n'avais pas eu soin de séparer quelques-uns de ces œufs à blastoderme rudimentaire qui ont donné naissance, comme je l'ai dit, à des embryons plus petits que d'ordinaire. Il semblerait, d'après ces observations, que l'effet d'une spermatisation insuffisante est de produire un germe embryonnaire insuffisant lui-même, et de donner ainsi aux œufs très-peu de vitalité.

N° 2. *Brossage des œufs.* — Je mis à part 100 œufs que j'avais choisis parmi ceux de la cuvette, et je les brossai fortement

quatre heures après la fécondation ; je répétai tous les jours plusieurs fois cette manœuvre.

Le développement fut rapide, 14 œufs seulement périrent.

A la cinquante-deuxième heure (commencement du troisième jour), la bandelette embryonnaire était formée, ce qui me permettait de faire l'examen des œufs. Je ne trouvai qu'une seule anomalie consistant en une bandelette bifurquée en avant.

Ayant suivi le développement de cette monstruosité qui offre un exemple de la soudure de deux têtes en une seule, je vais la décrire sommairement.

A la cinquante-quatrième heure, la bandelette se terminait en avant par une portion élargie en forme de spatule, divisée elle-même en deux parties ovalaires d'égale grandeur. La bandelette offrait deux lignes transparentes longitudinales rapprochées l'une de l'autre.

Le lendemain, à trois heures, c'est-à-dire vingt-trois heures plus tard, on ne voyait plus qu'un seul renflement antérieur : l'embryon paraissait simple ; mais, en l'examinant au microscope, je m'assurai que cette tête, simple en apparence, était composée en réalité de deux moitiés symétriques parfaitement semblables. En avant, on distinguait une échancrure qui indiquait encore la séparation entre les deux têtes primitives. Chacune des moitiés composantes n'avait qu'un œil et une bande nerveuse ; les deux têtes semblaient avoir perdu chacune la moitié de leur substance. Derrière la région auriculaire, on apercevait deux cordes dorsales, et entre elles une série de cinq lamelles vertébrales occupant la ligne médiane, et allant en décroissant d'avant en arrière, preuve évidente de la soudure des deux corps primitifs. Cette soudure s'était faite de très-bonne heure, à cause du rapprochement des deux saillies gemmipares primitives.

Le lendemain, je vis, entre les deux yeux latéraux, deux autres yeux mitoyens, superposés de manière à ne montrer distinctement que l'œil supérieur. Plus tard, ces deux yeux se soudèrent en un seul occupant la ligne médiane. Il n'y eut que deux capsules auditives et un cœur simple.

L'opération du brossage n'a donc fourni dans cette expérience qu'un seul monstre sur 100 œufs.

3° *Alternative de chaleur et de froid.* — A la vingt-septième heure, je mets 500 œufs choisis à l'air libre, hors de la fenêtre. Le 29 mars, à deux heures (cinquante-deuxième heure), le soleil avait donné pendant quatre heures sur ces œufs, de dix heures à deux heures. Ils sont très-avancés; on voit dans presque tous la bandelette embryonnaire qui commence à se former. Mais un grand nombre de ces œufs sont gâtés, et, en les nettoyant, je les vois s'altérer sous mes yeux, résultat manifeste de l'action du soleil.

Je mets les œufs qui étaient encore bons dans l'eau glacée; au bout de vingt-quatre heures, il n'en restait plus que 18 ayant tous leur embryon formé. Je trouve parmi eux 2 anomalies, savoir: un embryon à deux têtes rapprochées l'une de l'autre, et montrant deux yeux à droite et deux à gauche; plus un tubercule blastodermique.

Ce fait montre que l'insolation prolongée détruit les œufs, mais il est sans valeur pour la production des monstres; le développement était déjà trop avancé quand les œufs ont été mis dans l'eau froide, et il n'a pas été possible de varier suffisamment les températures.

4° *Œufs exposés au froid.* — Une assiette contenant 500 œufs, choisis comme les précédents, fut mise au laboratoire vingt-six heures après la fécondation.

A la cinquante-deuxième heure, tandis que les œufs précédents étaient presque tous gâtés, l'assiette du laboratoire n'en avait perdu que 36, mais leur développement était beaucoup moins avancé, car c'est à peine si le blastoderme occupait le tiers du vitellus. Vingt-quatre heures plus tard, on commençait à voir l'origine de la bandelette embryonnaire; il avait fait assez froid pendant la nuit.

J'examinai les œufs au commencement du sixième jour: 106 avaient péri, il y en avait conséquemment 394 en bon état. Je trouvai parmi eux 23 anomalies, savoir:

2 doubles incomplets;

5 à deux têtes, soudées plus tard en une seule ;
2 avec demi-corps écartés ;
2 acéphales ;
12 tubercules.

Le rapport des monstruosités au total des œufs employés est, dans cette expérience, de 5,8 pour 100. Ce rapport élevé provient, ainsi que le chiffre relativement considérable des œufs en bon état, de ce qu'on n'a opéré que sur des œufs choisis, c'est-à-dire qui se trouvaient tous dans de bonnes conditions de développement.

On trouvera ci-contre le tableau qui résume les expériences de cette série :

Si l'on examine ce tableau, on est frappé de la disproportion qui existe, sous le rapport du nombre des monstres, entre le n° 4 et les autres numéros. Mais on se rappelle que les œufs du n° 3 ont presque tous péri par suite de l'action directe des rayons solaires. Rien ne nous dit qu'ils n'eussent pas fourni, s'ils avaient vécu, autant de monstres que le n° 4. Quant à l'opération du brossage, elle n'a produit qu'un seul monstre, quoiqu'elle ait été faite avant la segmentation, et réitérée plusieurs fois. Le froid semble donc ici avoir produit plus de monstruosités que l'action mécanique du brossage.

Si nous considérons les formes de monstruosités, nous voyons que le chiffre élevé du n° 4 dépend surtout des deux dernières catégories monstrueuses, celles qui consistent dans l'absence des principaux organes, et qui semblent être favorisées par un ralentissement dans la marche du développement, ralentissement occasionné par le froid.

Du reste, la monstruosité double se montre ici relativement assez nombreuse, puisque nous en trouvons des représentants dans les trois expériences qui ont fourni des anomalies.

Je viens de dire que le chiffre élevé des deux dernières formes monstrueuses, dans la quatrième expérience, pourrait être un effet du froid.

TABLEAU N° 10. — *Récapitulation de la quinzième série.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres	RAPPORTS du nombre des monstres au total des œufs.	RAPPORTS du nombre des monstres au nombre des œufs bons.	FORMES des monstruosités. 1.	2.	3.	5.	6.	7.	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstres.
1. Fécondation avec peu de laite....	1150	1150	0	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2. Brossage........	100	19	81	19	1	1	1,23	»	»	1	»	»	»	1	100
3. Alternatives de température. ...	500	482	18	96,40	2	0,40	11,11	»	»	1	»	»	1	0,20	50
4. Froid.........	500	106	394	21,20	23	4,60	5,84	»	2	5	2	2	12	1,40	30,43
Total........	2250	1757	493	78,09	26	1,15	5,27	»	2	7	2	2	13	0,40	34,61

Pour comprendre cette appréciation, il faut se reporter au mode de formation des monstres.

Nous avons vu, dans la première partie de ce mémoire, que la monstruosité part toujours du bourrelet blastodermique. Dans tous les cas de duplicité, il y a formation et développement de la bandelette embryonnaire ; seulement celle-ci est double. Dans tous les autres cas (monstruosités simples), la bandelette ne se forme pas, ou reste tout à fait rudimentaire. Il suit de là qu'on peut diviser, quant à leur origine, les monstres en deux groupes : ceux qui s'accompagnent d'un excès de matière organique embryogène, et ceux au contraire dans lesquels il y a insuffisance de cette matière. Or les formes monstrueuses du deuxième groupe se remarquent surtout dans les cas où le développement a été ralenti, quelles que soient les causes de ce ralentissement. Il y a donc une certaine apparence de connexion entre ces deux ordres de faits : le ralentissement de l'évolution de l'œuf et la production de monstres simples.

Quant aux monstruosités doubles, je ne vois rien, jusqu'à présent, qui puisse les expliquer. Mais j'ai pensé qu'il était utile de les considérer séparément, dans l'examen comparatif des relations qui peuvent exister entre les monstres produits et les influences qui ont agi sur les œufs.

SEIZIÈME SÉRIE.

Alternatives de chaud et de froid. — Froid. — État naturel. — Brossage. — Derniers œufs de l'ovaire. — Œufs non soignés.

Le 5 avril 1861, à neuf heures du matin, je féconde des œufs très-mûrs qui tombaient, par leur propre poids, du corps du poisson.

Je mets à part environ 300 œufs, les derniers que je puis exprimer, et je les féconde avec une petite quantité de laite.

Au bout de dix minutes, je change l'eau ; les œufs sont agglutinés comme dans toutes les bonnes fécondations. Une heure plus tard, je partage les œufs fécondés les premiers en plusieurs portions, pour être soumis à diverses expériences.

N° 1. *Œufs exposés alternativement au froid et au chaud.* — Environ 2000 œufs sont placés, après la fécondation, dans le laboratoire, dont la fenêtre, tournée à l'est, restait ouverte. L'air extérieur était le matin à + 3° seulement.

Au bout de vingt-quatre heures, j'ajoute de la glace à l'eau de l'assiette, et je laisse les œufs pendant cinq heures à zéro. Au bout de ce temps, je nettoie les œufs en les brossant, puis je les expose pendant trois heures au soleil. Je les remets ensuite dans l'eau glacée, à la température de zéro, où je les laisse quatorze heures (de cinq heures du soir à sept heures du matin). La température extérieure n'était, le matin, que de + 2°. A sept heures, je porte les œufs dans la chambre chauffée, où ils séjournent vingt-quatre heures.

En récapitulant, on trouve que les œufs sont restés vingt-quatre heures au froid, dix-neuf heures dans l'eau glacée, trois heures au soleil et vingt-quatre heures dans la chambre chaude. Je les examine à cette époque (commencement du troisième jour). J'avais enlevé successivement 1161 œufs gâtés, sur 2217 que contenait l'assiette. Le développement était assez inégal ; cependant on pouvait déjà constater l'état de la bandelette embryonnaire.

Le sixième jour, je trouve dans cette assiette, sur 1056 œufs en bon état, 5 anomalies, savoir :

1 double incomplet ;

3 embryons à deux têtes ;

1 acéphale.

Dans l'un des trois embryons précédents, les deux têtes se soudèrent de manière à montrer quatre yeux, dont deux sur la ligne médiane, en avant de la bouche. Dans un autre embryon, la soudure fut portée plus loin ; le poisson mourut avant d'éclore, mais on voyait que les deux yeux mitoyens avaient été en grande partie résorbés. Le troisième embryon eut plus tard l'une de ses deux têtes réduite à un tubercule céphalique.

J'ai vu de nouveau, dans cette expérience, que la plupart des embryons se faisaient remarquer par leur état chétif.

N° 2. *Œufs exposés au froid.* — Environ 1200 œufs furent mis

dans de l'eau glacée vingt-huit heures après la fécondation ; la vésicule blastodermique commençait à s'aplatir. Après les avoir laissés trois heures dans l'eau glacée, je les mets dans la chambre non chauffée, où ils restent vingt-quatre heures. Le lendemain, je les porte au laboratoire (température + 2°). La nuit avait été froide, et par conséquent le développement avait peu marché, même dans la chambre.

Je laissai les œufs au laboratoire pendant le reste de leur évolution. Le temps continua à être froid, le thermomètre variant le matin entre 0° et + 3°.

Le dixième jour seulement, les œufs purent être examinés sous le rapport des monstruosités.

Il y avait, en tout, 1245 œufs; 580 étaient morts. Je trouvai, sur les 665 qui restaient, 5 anomalies, savoir :

2 doubles complets ;
1 double incomplet ;
1 acéphale double ;
1 tubercule.

Ainsi, comme dans le cas précédent, un nombre de monstruosités relativement peu considérable, et une prédominance marquée des monstres doubles.

N° 3. *Œufs laissés dans la chambre, à la température ordinaire.* — Mon cabinet n'est chauffé, comme je l'ai dit, que pendant quelques heures de la journée. Quand il n'y a pas de feu, sa température, à cause de l'exposition, est un peu plus élevée que celle des autres pièces.

Je laissai dans cette chambre une assiette contenant 1710 œufs qui furent nettoyés avec soin, et changés d'eau comme les précédents.

Quoique la nuit eût été froide (+ 2° le matin), la vésicule blastodermique formait déjà, à la cinquante-troisième heure, une coiffe qui recouvrait le quart de l'œuf.

Le huitième jour, je n'avais séparé que 720 œufs mauvais ; il en restait donc 990, dont l'embryon était déjà très-avancé. Je ne trouvai parmi ces œufs, examinés, comme toujours, un à un, à l'aide de la loupe, que 6 anomalies, savoir :

2 doubles complets, dont les corps étaient soudés jusqu'à l'origine des têtes (1) ;

1 autre double complet ayant les deux corps plus séparés (2) ;

1 double incomplet muni d'une longue tige accessoire ;

1 poisson à deux têtes rapprochées ;

1 tubercule.

Encore ici faible quantité proportionnelle de monstres, qui sont tous, un seul excepté, des monstres doubles.

N° 4. *Brossage des œufs.* — Une assiette contenant 1626 œufs est placée dans la même pièce que la précédente. Les œufs de cette assiette avaient été brossés en masse, sept heures après la fécondation, pendant le travail de fractionnement du germe ; ils furent ensuite brossés deux fois par jour.

Le développement se fit un peu plus rapidement que celui des œufs de l'assiette précédente, ce qui tient au brossage. A la cinquante-troisième heure, le blastoderme occupait les deux tiers du vitellus, et l'on voyait déjà, dans plusieurs œufs, le commencement de la bandelette, c'est-à-dire le premier rudiment de l'embryon.

Le lendemain matin (soixante-dixième heure ou fin du troisième jour), l'état des œufs n'avait pas changé, ce qui tient à ce que la fenêtre était restée ouverte, par une température de + 3° à sept heures du matin.

A la fin du quatrième jour, je pus examiner les œufs, et je constatai les résultats suivants : il y avait eu 612 œufs mauvais ; sur les 1014 bons qui restaient, je trouvai 7 anomalies, savoir :

2 doubles complets : l'un à deux corps soudés jusque derrière les têtes, l'autre ayant les deux corps séparés dans une certaine étendue ;

1 double incomplet ;

(1) L'un de ces poissons avait deux cœurs et l'on voyait une circulation distincte pour chaque corps embryonnaire ; le sang sorti du corps revenait au cœur du même poisson après avoir fait un petit circuit dans le vitellus.

(2) Ici le courant, parti de l'embryon de gauche, contournait le vitellus pour se porter dans la direction de l'embryon de droite ; mais il ne m'a pas été possible de voir le sang pénétrer dans ce dernier.

1 acéphale ;
3 tubercules.

Ici le nombre des monstres doubles est un peu inférieur à celui des monstres simples, mais la quantité proportionnelle des monstruosités est toujours assez faible.

N° 5. *Derniers œufs de l'ovaire fécondés avec peu de laite.* — L'assiette contenait 652 œufs. Dès le second jour, j'en trouve un bon nombre de mauvais, plus à proportion que dans les autres assiettes, sans doute par la raison que les derniers œufs exprimés de l'ovaire ne sont pas dans d'aussi bonnes conditions que les autres. L'assiette était restée dans la chambre comme les deux précédentes.

Au commencement du quatrième jour, l'embryon était formé. Il y avait eu 488 œufs gâtés, et seulement 164 bons. Sur ce nombre, je n'ai trouvé qu'une seule anomalie, qui était un tubercule blastodermique.

Il n'y a pas lieu de s'étonner de ce résultat, puisque les expériences précédentes n'ont eu aussi qu'un petit nombre de monstruosités.

Cependant j'avais remarqué et mis à part un double germe, que je supposais devoir produire un embryon double. Mais l'évolution de l'œuf n'amena pas ce résultat ; le germe le plus fort se développa seul, et je vis l'anneau blastodermique se décomposer, ainsi que le germe accessoire. Cet œuf mourut le surlendemain ; il n'en constituait pas moins une monstruosité véritable, seulement l'œuf mourut avant qu'elle eût achevé son évolution. C'est un fait, et j'en ai vu bon nombre d'autres analogues, qui prouve ce que j'ai dit plus haut, que, parmi les œufs gâtés, il y en a un certain nombre qui offrent des anomalies dont on ne peut tenir aucun compte, parce que les œufs sont morts avant qu'on ait pu les constater.

N° 6. *Œufs non soignés.* — J'avais laissé dans une cuvette plus de 2000 œufs que j'avais mis au laboratoire, en ajoutant à l'eau de la cuvette une certaine quantité de glace.

Je ne nettoyai ces œufs que le troisième jour ; un grand nombre étaient mauvais, et je trouvai le développement des autres très-

peu avancé ; leur blastoderme mince et pâle semblait en train de se dissoudre.

Je mis alors une partie de ces œufs dans mon cabinet, mais la mortalité n'en continua pas moins. Le douzième jour cependant, alors que tous les œufs du laboratoire avaient péri, je pus examiner ceux du cabinet qui avaient survécu, au nombre d'une centaine tout au plus. Ils ne renfermaient pas de monstres, mais tous les embryons étaient grêles et atrophiés.

Je n'ai pas tenu compte de ce dernier numéro dans le tableau ci-joint (page 188), qui résume les cinq autres observations.

Cette série d'expériences est surtout intéressante par l'uniformité des résultats obtenus dans les diverses conditions au milieu desquelles les œufs se sont développés.

Ainsi, la proportion des œufs gâtés, à l'exception du n° 5, est faible partout, comparativement à ce que nous avons vu dans les autres séries.

Partout aussi la proportion des monstres est peu considérable, et cette proportion est à peu près la même dans les diverses expériences. Il faut en excepter toutefois le n° 1, qui offre le chiffre proportionnel le plus faible, et cependant les œufs ont dû être fortement contrariés dans leur évolution par les alternatives de chaleur et de froid auxquelles ils ont été exposés. Les œufs du n° 4 (œufs brossés) sont ceux qui présentent le rapport le plus élevé ; mais, outre que ce chiffre diffère peu de celui du n° 2 (œufs exposés au froid), nous ferons remarquer que ce résultat est en rapport avec une mortalité plus faible, par l'effet du brossage, et conséquemment avec des conditions de développement plus favorables, non-seulement pour les œufs normaux, mais aussi pour les monstres.

Nous trouvons aussi dans ce tableau une uniformité remarquable sous le rapport de la prédominance des monstres doubles, et, chose assez curieuse, c'est parmi les œufs brossés que nous rencontrons la proportion la plus faible de ce genre de monstruosités.

TABLEAU N° 11. — *Récapitulation de la seizième série.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs bons.	NOMBRE des monstres	RAPPORTS du nombre des monstres au total des œufs.	RAPPORTS du nombre des monstres au nombre des œufs bons.	FORMES des monstruosités 1.	2.	3.	5.	6.	6 *bis*	7.	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstres.
1. Alternatives de température..	2217	1161	1056	52	5	0,23	0,47	»	1	3	»	1	»	»	0,1	80
2. Froid..................	1245	580	665	47	5	0,40	0,75	2	1	»	»	»	1	1	0,32	80
3. État naturel..............	1710	720	990	42	6	0,35	0,67	3	1	1	»	»	»	1	0,29	83,33
4. Brossage................	1626	612	1014	38	7	0,43	0,69	2	1	»	»	1	»	3	0,18	42,86
5. Derniers œufs de l'ovaire....	652	488	164	75	2	0,30	1,20	»	1	»	»	»	»	1	0,15	50
Total...............	7450	3561	3889	47,80	25	0,33	0,64	7	5	4	»	2	1	6	0,23	68

DIX-SEPTIÈME SÉRIE.

Derniers œufs de l'ovaire. — État naturel. — Alternative de température. — Froid.

Le 12 avril 1861, à neuf heures et demie du matin, par une température de + 4°, je fis une fécondation comme à l'ordinaire, mais je ne changeai l'eau qu'au bout de vingt minutes.

Je remarquai ici l'absence du signe ordinaire, et je pourrais dire constant, d'une bonne fécondation. Les œufs n'étaient pas agglutinés; à la moindre agitation de l'eau, ils se séparaient les uns des autres, tandis que, dans les conditions normales, ils restent agglutinés malgré les secousses qu'on donne au vase qui les contient.

Je fécondai à part, dans une autre assiette, les derniers œufs de l'ovaire, et je changeai l'eau au bout de dix minutes. Ces œufs se comportèrent comme les précédents, et cependant ils paraissaient être très-mûrs et dans les meilleures conditions.

Je présumai, d'après cette observation, que la mortalité serait grande, sans qu'il me fût possible de constater la cause de cet insuccès.

Voici les expériences qui ont été faites avec ces œufs.

N° 1. *Derniers œufs de l'ovaire.* — Cette assiette, laissée dans mon cabinet, contenait 700 et quelques œufs. Au commencement du troisième jour, ils étaient presque tous gâtés. Le disque blastodermique, dans ceux où il existait, était très-mince et privé de bourrelet. Le lendemain, je trouvai tous les œufs morts.

Ce résultat ne saurait être attribué uniquement à ce que les œufs étaient les derniers de l'ovaire, car nous avons vu, dans d'autres cas, une bonne partie de ces œufs se conserver et se développer.

N° 2. *Œufs laissés dans la chambre.* — Cette seconde assiette, contenant environ 2000 œufs, fut placée, comme la précédente, dans le cabinet et j'eus soin de changer l'eau deux fois par jour.

Malgré cette précaution, je trouve, dès le troisième jour, un grand nombre d'œufs gâtés. Plusieurs avaient leur bourse blasto-

dermique garnie de son bourrelet ; je vois même dans quelques-uns un commencement de bandelette, mais le blastoderme est partout très-mince.

Ayant mis à part un certain nombre de ces œufs pour mieux les observer, je vis, le lendemain, le blastoderme s'amincir de plus en plus, comme si la substance dont il se compose était résorbée.

Le cinquième jour, nouveaux œufs gâtés en grand nombre ; je mets l'assiette au laboratoire.

Le sixième jour, on ne voit pas encore de bandelette ; je remets les œufs dans la chambre après les avoir nettoyés.

Le septième jour, il ne restait plus qu'une cinquantaine d'œufs contenant un embryon très-petit, mince et transparent. Dans quelques-uns de ces embryons, il existait manifestement une perte de substance, soit à la queue, soit vers le milieu du corps ; d'autres étaient réduits à une languette privée d'organes sensitifs ; d'autres, enfin, avaient les yeux beaucoup plus petits que d'ordinaire (microphthalmes). Parmi les œufs à blastoderme mince que j'avais mis à part quelques jours auparavant, j'ai trouvé aussi une bandelette embryonnaire privée d'yeux et de capsules auditives.

L'assiette contenait, en tout, 13 monstruosités appartenant toutes à la même catégorie, celle des acéphales.

On a pu remarquer dans cette observation, comme dans la précédente, un amincissement particulier du blastoderme et même un commencement de résorption de cette membrane. On a vu aussi que les embryons produits par ces blastodermes insuffisants étaient eux-mêmes très-minces et atrophiés, et que, dans plusieurs, leur substance commençait à être résorbée dans l'une ou l'autre région du corps.

Il y a donc une corrélation évidente entre l'atrophie générale ou partielle du corps embryonnaire et l'amincissement de la membrane blastodermique. Quant à ce dernier état, il peut être regardé comme provenant d'une insuffisance dans la nutrition de l'œuf, et nous avons en effet vu, dans plusieurs expériences, qu'il se produit lorsque la respiration de l'œuf est entravée par

un renouvellement insuffisant de l'air ou de l'eau. Dans le cas particulier dont il s'agit maintenant, on ne saurait invoquer cette dernière cause, et il faut remonter à la nutrition même de l'œuf dans l'ovaire pour expliquer les résultats dont je viens de rendre compte. Nous allons voir les mêmes faits se reproduire dans les expériences suivantes, ce qui nous conduit à admettre que les œufs de cette fécondation, malgré leur apparence de santé, ne réunissaient pas toutes les conditions d'une vitalité normale.

N° 3. *Œufs exposés alternativement au froid et à la chaleur.* — Je mets au laboratoire, au commencement du second jour, une assiette contenant 2280 œufs.

Le troisième jour, je les expose au soleil pendant un quart d'heure seulement, vers midi; puis, je les laisse cinq heures dans la chambre, et je les reporte au laboratoire, où ils passent la nuit exposés au froid.

Le quatrième jour, je mets ces œufs dans de l'eau tiédie au soleil, et je les laisse trois heures dans cette assiette; ils sont mis ensuite dans une assiette contenant de la glace, au laboratoire, où ils séjournent jusqu'au lendemain matin.

J'ai eu soin d'enlever successivement les œufs gâtés et de brosser les autres par petites portions.

Le septième jour, malgré toutes les précautions, presque tous les œufs avaient péri. Il n'en restait que 3 contenant deux embryons normaux et un acéphale.

Il y a donc eu encore ici une mortalité excessive sans qu'on puisse l'attribuer, ni au défaut de soins, ni aux influences des changements de température, puisque dans d'autres expériences les conditions ont été les mêmes, sans offrir les mêmes résultats.

N° 4. *Œufs exposés au froid.* — A. Je mets au laboratoire une assiette dans laquelle je compte 2279 œufs. Le quatrième jour, j'ajoute de la glace à l'eau de cette assiette. Le septième jour, la plupart des œufs étaient gâtés; il n'en restait plus que 99, dont 31 avec un blastoderme normal recouvrant la moitié de l'œuf, et 68 avec un blastoderme aminci et sans bourrelet. Cette membrane était si peu marquée, qu'on ne voyait à la surface de

l'œuf qu'une petite quantité de substance embryogène irrégulièrement dispersée, et ne ressemblant en rien à la coiffe si apparente qui caractérise un véritable blastoderme. Ces 68 œufs périrent tous, à l'exception d'un seul qui donna naissance à un embryon normal. Les autres, au nombre de 31, qui avaient un blastoderme normal, se réduisirent à 7, parmi lesquels je trouvai 3 embryons normaux et 4 acéphales.

B. Une dernière assiette contenant 2067 œufs fut mise, comme la précédente, au laboratoire, et reçut aussi de la glace. Ces œufs se gâtèrent comme les autres et périrent successivement.

Le septième jour, le blastoderme occupant le tiers du vitellus, je séparai 50 œufs en très-bon état pour voir si, en les soignant tout particulièrement, je ne parviendrais pas à les conserver. Je les laissai au laboratoire, tandis que les autres, qui me paraissaient aussi bien portants, furent placés dans la chambre. Pendant que je faisais ce partage des œufs en deux portions, je vis ceux qui m'avaient paru être en bon état se troubler sous mes yeux, et devenir opaques en peu de temps. Une petite portion de la substance blastodermique se coagulait, produisait une tache grise ; le blastoderme se déformait, et bientôt après le vitellus devenait opaque. Du reste, j'avais remarqué que tous ces œufs offraient une teinte opaline particulière qui annonçait leur décomposition plus ou moins prochaine.

Le dixième jour, les œufs du laboratoire étaient réduits à 8, qui produisirent 6 embryons normaux, 1 acéphale et 1 tubercule. Les embryons, d'abord maigres, grossirent peu à peu et finirent par arriver à l'éclosion; les yeux cependant restèrent plus petits que de coutume. Les œufs de la chambre, au nombre de 12, donnèrent naissance à 10 embryons normaux et à 2 anomalies semblables aux précédentes : 1 acéphale et 1 tubercule.

Cette assiette produisit donc 4 monstruosités : 2 acéphales et 2 tubercules.

On trouvera dans le tableau suivant (n° 12), la récapitulation des faits observés dans cette dix-septième série.

TABLEAU N° 12. — *Récapitulation de la dix-septième série.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE			PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres		FORMES des monstruosités.							RAPPORTS des monstres doubles	
	des œufs.	des œufs gâtés.	des œufs bons.			au total des œufs.	au nombre des œufs bons.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	au total des œufs.	au total des monstres.
1. Derniers œufs de l'ovaire.....	700?	700	0	100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2. État naturel..............	2000?	1950	50	97,50	13	0,65	26	»	»	»	»	»	13	»	»	»
3. Alternatives de température...	2280	2277	3	99,87	1	0,04	33,33	»	»	»	»	»	1	»	»	»
4. Froid. A................	2279	2271	8	99,65	4	0,18	50	»	»	»	»	»	4	»	»	»
— B................	2067	2047	20	99,03	4	0,19	20	»	»	»	»	»	2	2	»	»
Total général..........	9326	9245	81	99,13	22	0,23	27,16	»	»	»	»	»	20	2	»	»
Total, sans le numéro 1..	8626	8545	81	99,06	22	0,25	27,16	»	»	»	»	»	20	2	»	»
Total des œufs comptés..	6626	6595	31	99,53	9	0,13	29,03	»	»	»	»	»	7	2	»	»

Cette série d'observations n'est pas moins instructive que la précédente. Elle montre d'abord qu'il existe des cas où les œufs ne se développent pas, quelles que soient les conditions où ils sont placés. On ne peut guère attribuer cet insuccès à la fécondation, puisqu'un certain nombre d'œufs sont parvenus au terme de leur développement, tandis que, si la liqueur fécondante avait été de mauvaise qualité, elle aurait dû rester sans effet sur tous les œufs indistinctement. Je crois que c'est dans la constitution primitive même de l'œuf qu'il faut ici chercher la cause de l'insuccès, et je me demande si ce n'est pas aussi à une constitution primitive spéciale qu'il faut attribuer la formation des monstruosités. De même que certaines qualités des parties constitutives de l'œuf le prédisposent à périr, ne pourrait-il pas se faire que d'autres propriétés, ou peut-être certains arrangements organiques qu'on n'a pu encore déterminer jusqu'ici, fussent la cause de la production des monstres?

Ce qu'il y a de certain, c'est que, dans toutes les expériences de cette série, les œufs ont péri dans une proportion inaccoutumée, malgré tous les soins, et que, dès l'origine, immédiatement après la fécondation, ce résultat pouvait être prévu.

Nous ferons de nouveau remarquer que, dans cette série, toutes les monstruosités ont été de même genre, malgré les influences diverses auxquelles les œufs ont été soumis. Il n'y a eu que des monstres simples, et particulièrement des acéphales, c'est-à-dire des formes qui se rattachent à une insuffisance de matière embryonnaire, et qui sont dans une étroite liaison avec le peu de vitalité des œufs.

DIX-HUITIÈME SÉRIE.

Froid. — État naturel. — Alternatives de chaud et de froid.

Le 19 avril 1861, à neuf heures, fécondation qui me paraît faite dans de bonnes conditions. Je change l'eau au bout de dix minutes; les œufs sont fortement agglutinés. Le temps est au froid; le 19 avril, la temperature était le matin de +10, et le thermomètre descendit le lendemain à +3.

Une heure après la fécondation, je partage les œufs en plusieurs portions à peu près égales pour être placés dans diverses conditions.

N° 1. *Œufs exposés au froid.* — A. Assiette contenant 1365 œufs, laissée pendant sept heures dans la chambre, puis exposée une heure seulement au soleil et portée ensuite au laboratoire où elle reste les jours suivants.

Dès le lendemain, cette assiette contenait un grand nombre d'œufs gâtés, sans que je puisse savoir par quelle cause.

Au commencement du quatrième jour, le développement est peu avancé. Je nettoie les œufs et je laisse l'assiette dans la chambre.

Le septième jour, je constate qu'il y a eu, en tout, 1278 œufs gâtés. Sur les 87 bons qui restent, je trouve 4 anomalies : 1 acéphale double et 3 tubercules.

B. Assiette de 2003 œufs mise au laboratoire immédiatement après la fécondation. Les œufs restèrent dans cette pièce exposés à un vent du nord-est très-vif, la fenêtre étant ouverte la nuit comme le jour ; le thermomètre marquait le matin +2 ou +3.

Le quatrième jour, le disque blastodermique commençait seulement à s'étendre sur l'œuf et ressemblait encore à une calotte.

Le lendemain je remarque que, dans plusieurs œufs, le blastoderme est en voie de résorption.

Le sixième jour, le développement est très-inégal ; les embryons qui existent sont pâles, maigres, à contours mal arrêtés.

Le septième jour, je compte 7 monstres sur 92 œufs qui restaient de toute l'assiette. Ce sont :

1 double complet ;

1 double tête avec un corps tellement raccourci, que l'embryon semble réduit à une queue avec une double tête en avant ;

2 embryons ayant la tête munie d'un petit tubercule, signe de la soudure de deux têtes primitives d'inégale grosseur ;

1 acéphale ;

2 tubercules.

Je crois que c'est principalement à l'action du froid qu'il faut attribuer l'état d'atrophie du blastoderme, et par suite de la plupart des embryons. Il est remarquable que, dans ces conditions

défavorables au développement, il y ait eu plus de monstres doubles que de simples.

N° 2. *Œufs laissés dans la chambre (état naturel).* — A. Assiette contenant 1587 œufs ; développement assez lent, sans doute à cause de l'abaissement de la température pendant les nuits.

L'assiette produisit 1442 œufs gâtés et 145 bons, parmi lesquels je ne trouvai que 4 anomalies :

1 double incomplet ;

1 embryon à deux têtes, qui se soudèrent plus tard de manière à montrer trois yeux, dont un sur la ligne médiane ;

1 embryon à deux demi-corps séparés ;

1 tubercule.

B. Autre assiette contenant 1708 œufs. Même lenteur du développement que dans l'assiette précédente ; mortalité un peu moindre, quoique cependant encore très-forte. Les œufs gâtés furent au nombre de 1436. Les 272 œufs en bon état produisirent 6 anomalies, savoir :

1 double complet ;

1 double incomplet ;

1 à deux têtes soudées ;

1 acéphale ;

2 tubercules.

J'eus l'occasion, en observant les œufs de cette assiette, de constater un fait que j'avais soupçonné plusieurs fois : c'est que les œufs, placés isolément dans des soucoupes pleines d'eau, se développent plus vite que ceux qui sont réunis en grand nombre dans des assiettes.

J'avais, en effet, isolé 4 œufs que je soupçonnais ne pas être bons. Le lendemain, 3 étaient morts ; le quatrième avait déjà sa bandelette embryonnaire, tandis que le blastoderme des œufs de l'assiette commençait à peine à s'étaler.

C. Troisième assiette contenant 1460 œufs ; mortalité plus grande que dans les deux précédentes ; 1372 œufs gâtés, 88 bons, 9 anomalies, savoir :

2 doubles incomplets ;

2 à deux têtes soudées ;

1 ayant deux yeux d'inégale grandeur, ce que je regarde aussi comme le résultat de la soudure de deux têtes ;

2 embryons avec demi-corps séparés sous forme d'anneau (1) ;

2 tubercules.

Outre ces 9 anomalies, j'ai rencontré un poisson qui n'avait, pour appareil oculaire, que deux points noirs extrêmement petits. Je ne l'ai pas fait entrer en ligne de compte dans mes relevés, parce que, dans les autres observations, je n'ai pas compris les microphthalmes au nombre des monstruosités.

La mortalité considérable des œufs de ces trois assiettes ne saurait être attribuée au froid des nuits, car dans d'autres expériences, avec des conditions semblables, la mortalité a été beaucoup moins forte. Il est donc probable qu'il existait ici, comme dans la série précédente, une disposition maladive des œufs dont la cause m'est inconnue.

Les observations que je viens de rapporter font exception à la règle générale d'après laquelle une mortalité considérable, jointe à un ralentissement dans la marche de l'évolution, donne ordinairement naissance à des monstres simples. Ici les monstres doubles ont été nombreux dans chacune des expériences, nouvelle preuve que la formation de ces monstres peut être indépendante des conditions extérieures.

N° 3. *Œufs exposés alternativement au froid et au chaud.* — Vers la fin du premier jour, la segmentation étant terminée, je choisis 100 œufs en bon état ; j'en mets 50 dans une assiette A et 50 dans une autre B, destinées toutes deux à être placées alternativement au froid et au chaud.

Assiette A.	Assiette B.
Séjour au laboratoire, six heures ; séjour dans la chambre, vingt-trois heures (l'eau marquait + 14°) ; séjour au laboratoire, vingt-quatre heures. Total, trente heures au froid, vingt-trois heures au chaud.	Séjour dans la chambre, six heures ; séjour au laboratoire, vingt-trois heures. Exposition au soleil, puis séjour dans la chambre, vingt-quatre heures. Total, trente heures au chaud, vingt-trois heures au froid.

(1) L'un de ces deux monstres prit plus tard la forme que j'ai représentée pl. III, fig. 40, de mon premier mémoire. L'autre était privé de tête ; il se composait de l'anneau blastodermique dont les branches étaient partagées en lamelles vertébrales, et d'un rudiment de queue.

Le quatrième jour, les œufs de l'assiette A, comme on devait s'y attendre, sont moins avancés que ceux de l'assiette B. Dans les premiers, la bandelette embryonnaire est pâle et simplement renflée en avant, tandis qu'on voit l'embryon tout formé, avec ses vessies oculaires, dans les seconds.

Les résultats définitifs sont identiquement les mêmes dans les deux assiettes :

A.— 3 œufs gâtés, 47 bons, 2 anomalies : Un double complet, un acéphale.

B.—3 œufs gâtés, 47 bons, 2 anomalies : Un à deux têtes soudées plus tard en une seule, un tubercule.

Le tableau qui suit résume trois sortes d'expériences : le développement des œufs au froid, dans la chambre, et avec des variations de température.

Si l'on ne considérait que le rapport du nombre des monstres au total des œufs employés, il y aurait une grande supériorité en faveur de l'expérience n° 3. Mais il est facile de voir que cette supériorité tient surtout au petit nombre d'œufs mis en expérience, et à ce que ces œufs étaient primitivement tous en bon état. La disproportion n'est plus aussi forte entre ces trois expériences, quand on considère les rapports du nombre des monstres au nombre des œufs bien conservés.

On voit par les rapports qui expriment la proportion de la mortalité que les œufs exposés au froid ont péri en plus grand nombre que les autres, ce qui montre que le froid est contraire au développement régulier de l'œuf. Mais à cette mortalité plus forte ne correspond pas un nombre de monstres plus considérable ; c'est le contraire qui a lieu, comme on le voit par le tableau où le rapport qui correspond aux œufs développés dans la chambre (0,40 pour 100) est plus élevé que celui qui concerne les œufs exposés au froid (0,33 pour 100).

Sous le rapport des genres de monstruosités produites, nous voyons, par le même tableau, qu'il y a à peu près égalité entre les monstres doubles et les monstres simples. En d'autres termes, l'uniformité des monstres se fait voir dans les diverses expériences, malgré des différences notables dans les conditions qui ont présidé au développement.

(La suite à un prochain cahier.)

TABLEAU N° 13. — *Récapitulation de la dix-huitième série.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE			PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres	RAPPORTS du nombre des monstres		FORMES des monstruosités.							RAPPORTS des monstres doubles.	
	des œufs.	des œufs gâtés.	des œufs bons.			au total des œufs.	au nombre des œufs bons.	1.	2.	3.	5.	6.	6 *bis*	7.	au total des œufs.	au total des monstres.
1. Froid. A........	1365	1278	87	93,63	4	0,29	4,60	»	»	»	»	»	»	3	0,07	25
— B........	2003	1911	92	95,46	7	0,35	7,60	1	»	3	»	1	1	2	0,20	57,14
Total de A et B........	3368	3189	179	94,82	11	0,33	6,14	1	»	3	»	1	1	5	0,15	45,45
2. État naturel. A........	1587	1442	145	90,86	4	0,25	2,76	»	1	1	1	»	»	1	0,13	50
— B........	1708	1436	272	84,07	6	0,35	2,20	1	1	1	»	1	»	2	0,17	50
— C........	1460	1372	88	93,97	9	0,62	10	»	2	3	2	»	»	2	0,34	55,55
Total de A, B, C.......	4755	4250	505	89,38	19	0,40	3,76	1	4	5	3	1	»	5	0,21	52,63
3. Alternatives de température...	100	6	94	6	4	4	4,25	1	»	1	»	1	»	1	2	50
Total général........	8223	7445	778	90,53	34	0,41	4,37	3	4	4	3	3	1	11	0,21	50

NOTE

SUR LA DURÉE DE LA GESTATION DE QUELQUES RUMINANTS

OBSERVÉE

DANS LA MÉNAGERIE DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE DE LONDRES,

Par M. SCLATER.

La durée de la gestation de ces animaux a été notée avec soin ; elle varie un peu, on a constaté qu'elle est en moyenne de :

18 mois chez la Girafe (*Camelopardalis giraffa*).

11 mois chez le Lama (*Auchenia glama*) et l'Alpaca (*A. paco*).

9 mois chez l'Antilope canna (*Oreas canna*).

8 à 9 mois chez l'Antilope nilgaut (*Portax picta*).

8 mois chez l'Algazelle (*Oryx leucoryx*), le Cerf wapiti (*Cervus canadensis*), le Cerf de Perse (*C. Wallichii*), le Cerf borasingha (*C. Duvaucelii*), le Cerf du Japon (*C. sika*), le Cerf sambur (*C. Aristotelis*), le Cerf rusa (*C. rusa*), le Cerf cochon (*C. porcinus*), et l'Axis (*C. axis*).

4 mois chez le Mouton sauvage du Punjab (*Ovis cycloceros*), et le Mouflon (*O. musimon*).

(*Annals and Magazine of natural History*, 1864, t. XIII, p. 182.)

NOTE

SUR LES CRISTAUX DE LA MATIÈRE COLORANTE DU SANG,

Par M. ROLLET (de Vienne).

Il y a quelques années, M. Feichmann constata le fait que les acides organiques concentrés, spécialement l'acide acétique, agissant à une température élevée sur le sang desséché, donnent naissance à des cristaux de matière colorante facilement reconnaissables sous le microscope. Ces cristaux ont même acquis une grande importance pratique, depuis que M. Brücke les a introduits dans le domaine de la médecine légale, là où il s'agissait de vérifier si certaines taches étaient réellement produites par du sang. M. Rollet a réussi à produire ces cristaux en quantité et à un état de pureté suffisants pour constater leurs propriétés chimiques. Ils réagissent en tout de même que l'*hématine amorphe ;* ils ne semblent être, en dernière analyse, que l'hématine cristallisée, et ils peuvent même être obtenus à l'état de pureté par un traitement convenable de la même substance à l'état amorphe, dans lequel Berzelius, Lecanu et Mulder l'avaient seuls obtenue. Ces cristaux montrent des phénomènes distincts de pléochroïsme et d'iridescence de surfaces, et peuvent être chauffés jusqu'à 160° centigr., sans éprouver d'altération sensible. Leurs cendres sont de l'*oxyde de fer* sans aucun mélange de substances étrangères, formant 10,45 pour 100 du poids total, ce qui confirmerait les résultats obtenus par Lecanu (10,00 pour 100 dans l'hématine tirée du sang humain), tandis que la formule de l'hématine, $C^{44}H^{22}N^{3}O^{6}Fe$, généralement acceptée depuis sur l'autorité de M. Mulder, ne donnerait que 9,9 de cet oxyde, répondant à 6,93 pour 100 de fer métallique.

(*L'Institut*, 3 février 1864.)

RECHERCHES

SUR

LA DISTRIBUTION DES CÉTACÉS

DANS LES MERS BORÉALES,

Par M. ESCHRICHT, de Copenhague (1).

§ I. — Introduction.

En opposition aux Cétacés fluviatiles qui ne se trouvent que sous les zones tropiques, et paraissent liés à des localités très-restreintes, les Cétacés marins au contraire sont tellement répandus dans toutes les mers du globe, qu'à l'exception des Bélugas, qui habitent seulement l'un des deux hémisphères, toutes les autres tribus que nous venons d'adopter sont représentées tant au nord et au sud de l'équateur qu'à l'est et à l'ouest de l'ancien continent. Le plus souvent ces tribus sont représentées de la sorte par les mêmes genres ; mais il est probable qu'elles ne le sont jamais par les mêmes espèces, ou, en d'autres termes, que les faunes cétologiques de ces régions, si diverses et si éloignées les unes des autres, ne renferment aucune espèce commune.

De plus, dans chacune de ces quatre grandes divisions de l'Océan qui s'étendent depuis l'équateur jusqu'à l'un des pôles, la faune cétologique ne varie pas moins suivant la latitude, le climat, la richesse en poissons, en crustacés ou en mollusques, enfin suivant la profondeur de la mer et la configuration des

(1) Notre regretté ami le professeur Eschricht s'occupait de la publication d'un nouvel ouvrage sur les Cétacés, lorsque la mort est venue interrompre ses persévérants travaux sur cette famille peu connue de Mammifères. Ce livre, rédigé en français et imprimé à Paris, sera peut-être perdu pour la science, et par conséquent nous croyons faire une chose utile à la mémoire de son auteur, et agréable aux lecteurs des *Annales*, en reproduisant ici un fragment de ce travail dont les épreuves nous avaient été soumises d'après le désir de ce naturaliste distingué. (MILNE EDWARDS.)

côtes. Ainsi, en nous bornant à l'exemple qui nous intéresse le plus, savoir, à l'Atlantique, au nord de l'équateur et aux mers voisines, nous voyons que le *Mysticetus*, le Narwal et le Béluga affectionnent les mers polaires, tandis que la plupart des vrais Dauphins se plaisent plutôt dans les eaux tempérées ou même chaudes; les ichthyophages par excellence cherchent les bancs de poissons, les teuthophages les grandes profondeurs; enfin tous les Cétacés de grande taille se tiennent de préférence dans l'Océan, tandis que les plus petits fréquentent plutôt les baies qui bordent les côtes.

Il est vrai de dire que ces règles n'ont rien d'absolu et présentent même de nombreuses exceptions. C'est ainsi que des Cachalots ont visité les côtes du Groenland, tout comme on a observé des Narwals jusque sur les côtes de l'Écosse et à l'embouchure de l'Elbe; et tandis que les Marsouins se rencontrent fréquemment dans la haute mer, de grands Rorquals ont pénétré dans la Baltique, la Méditerranée, et même dans le fleuve de Saint-Laurent. Mais ces exceptions ne doivent pas faire perdre de vue la règle, et, à ce sujet, nous devons faire remarquer que c'est à tort que les auteurs modernes considèrent comme appartenant à la faune des côtes européennes toutes les espèces qui viennent y échouer, car un pareil système a pour résultat de les confondre les unes avec les autres, et même de les identifier avec celle du Groenland. D'ailleurs, quel que soit le nombre de ces exceptions, elles se bornent toujours à des individus isolés, tout au plus à des troupes égarées, et il n'en résulte aucune modification dans les stations et les parcours périodiques de l'immense majorité des individus de l'espèce. Or, ce sont précisément ces stations et ces parcours périodiques annuels qu'il importe de bien connaître pour chaque espèce, si l'on veut se rendre bien compte de la distribution géographique des Cétacés.

On peut y parvenir assez complétement sans doute à l'aide des faunes littorales, pourvu qu'on en ait une collection suffisante; car, bien que la plupart des Cétacés fuient le voisinage des côtes, ils ne peuvent guère les éviter lorsqu'il existe des îles isolées, soit près de leurs stations, soit sur les routes qu'ils parcourent, et il

y en a dans toutes les mers. Mais pour que ces faunes puissent servir à l'étude de la distribution des Cétacés, il est absolument nécessaire qu'on les arrange d'une manière particulière qui soit appropriée à cet usage. En premier lieu, il faut en retirer les espèces dont on n'a observé qu'un ou deux cadavres, car on ne peut même en conclure qu'un seul individu vivant de ces espèces ait jamais paru dans les parages où ces cadavres ont échoué (1). Seulement, si le même accident s'est renouvelé plusieurs fois, et si l'espèce observée habite les grandes profondeurs, ainsi que c'est le cas pour les teuthophages en général, on peut supposer qu'elle appartient à la faune de la haute mer située en face de la côte en question. — Il ne faut pas se fier trop non plus aux échouements. En effet, un individu échoué fait toujours soupçonner qu'il s'est éloigné plus ou moins des parages familiers à son espèce. Sur les côtes du Danemark, par exemple, qui, dans certaines saisons, abondent en Marsouins, mais sont fréquentées régulièrement par aucune autre espèce de Cétacés, on observe de temps à autre des échouements de Lagénorhynques, de Tursions, d'Orques, de Rorquals, mais jamais, que nous sachions, on n'y a entendu parler d'un Marsouin échoué ; et de même, m'a assuré le capitaine Hölboll, il est bien plus rare qu'un Rorqual échoue sur la côte occidentale du Groenland, où il en vient régulièrement des troupes de plusieurs centaines de ces animaux, que sur la plupart des côtes européennes de même étendue, où cependant il n'en arrive qu'accidentellement quelques individus.

Les échouements, qui ont fait faire de si grands progrès à l'ana-

(1) Le 24 février 1852, une Baleine décapitée, toute pourrie, échouait sur la côte du département de la Gironde (entre la pointe de Grave et le vieux Soulac). Elle fut brûlée par ordre de M. Haussman, alors préfet de Bordeaux, et le fragment d'une épiphyse vertébrale est tout ce qui en a été conservé; mais sa longueur totale était de 15 mètres, et celle de la pectorale, de forme subovalaire, de 1 mètre. Or il est certain que la décapitation de cette baleine n'a pas été exécutée sur les côtes de la France ; tout porte à croire, au contraire, qu'elle a été faite par un baleinier, car, en effet, c'est une manœuvre assez commune à la pêche des Baleines, sur de jeunes individus, pour pouvoir découper les fanons sur le pont du navire. Mais la pêche de la Baleine ne se fait, de nos temps, qu'à une très-grande distance des côtes européennes. (Nous devons cette communication, ainsi que le petit fragment du squelette qui reste encore, à l'amitié de M. Musset, directeur d'un institut à Toulouse.)

tomie des Cétacés, ne sont donc, à ce qu'il nous semble, que des moyens très-précaires pour l'étude de leur distribution géographique. Ce n'est, en effet, que quand les échouements d'une espèce se répètent assez souvent, et de plus dans la même saison, qu'on peut en tirer des conclusions plus ou moins assurées, notamment sur ses migrations.

Par contre, on ne peut jamais faire trop attention, dans l'étude de la distribution des Cétacés, au petit nombre d'espèces qui, sur la plupart des côtes, reviennent régulièrement tous les ans, et par suite y sont toujours les plus communes et sont connues par les pêcheurs sous des noms populaires. Que ces espèces soient abondantes ou non, qu'elles y restent pendant plusieurs mois ou qu'elles ne fassent que passer, la régularité de leur apparition sur une côte atteste toujours qu'elles n'y sont pas étrangères, et que par suite elles appartiennent de droit à la faune de cette localité.

Seulement il ne faut jamais oublier de bien distinguer partout la faune cétologique d'hiver de la faune d'été, celle du printemps de celle de l'automne, et même, autant que possible, la faune cétologique de chacun des mois; enfin, on doit également observer avec la plus grande attention la durée du séjour de chaque espèce.

Ce n'est qu'après avoir rassemblé une suite assez complète de faunes littorales arrangées d'après ce modèle qu'on parviendra à se rendre compte de la distribution des Cétacés. Mais recueillir ainsi des observations tout le long des côtes n'est pas une œuvre susceptible d'être accomplie en un petit nombre d'années, et qui puisse être achevée par un seul homme. Aussi, bien que les circonstances nous aient singulièrement favorisé, et que nous ayons été assisté par des amis pleins de zèle résidant sur les lieux mêmes, ce n'est qu'un petit fragment de cette œuvre que nous avons à offrir aujourd'hui aux zoologistes; ce fragment servira pourtant à donner une idée de la vie nomade des Mammifères organisés pour ne jamais sortir de la mer.

§ II. — La côte occidentale du Groenland.

On sait que, depuis 1721, une partie de la côte occidentale du Groenland (depuis le 60e jusqu'au 73e degré de latitude) a été occupée par de petites colonies danoises. Elles ont souvent compté parmi leurs membres des hommes courageux qui se sont voués à la propagation du christianisme et à l'avancement des sciences, et dont plusieurs, tels que les missionnaires Hand Egede, Otto Fabricius, et, dans le siècle actuel, les gouverneurs Hölboll et Rink, ont laissé de beaux monuments de leurs travaux.

Pour ce qui regarde la distribution du *Mysticetus* dans ces parages, la direction royale des colonies danoises en favorisa singulièrement l'étude, en ordonnant, en 1779, peu après le départ d'Otto Fabricius, la fondation de plusieurs établissements le long de la côte pour organiser une pêche de ce Cétacé plus régulière et plus méthodique que ne l'était celle des Groenlandais, les seuls qui s'y fussent livrés jusqu'alors. Cette pêche ne se faisait pas en pleine mer ou avec de grands bâtiments, mais près de la côte et avec des bateaux baleiniers dont l'équipage se composait d'Esquimaux. Pendant tout l'hiver, ces baleinières restaient toujours prêtes à partir pour l'attaque, aussitôt que les gardes postés sur des points élevés de la côte donnaient l'alarme. Il y avait de ces établissements à Sukkertopen (65° 25' et 38"), à Holsteinsborg (66° 15'), à Godhavn (69° 15') et à Omenak (71°), et le revenu de cette pêche littorale fut assez considérable jusque vers 1826, bien que le nombre des individus pêchés depuis 1784 jusqu'en 1840 n'ait été évalué qu'à 858. Mais à la même époque les baleiniers hollandais se livraient dans cette mer à une pêche bien plus active, car, de 1719 à 1778, ils prirent 6986 *Mysticetus* (1), et en 1817 vinrent les Anglais, qui, de 1827 à 1830, en ont pris jusqu'à 3391. Le nombre des *Mysticetus* diminua alors tellement, que le revenu

(1) De Jong, Kobel, Salieth, *De Walvischvangt, met veele Byzonderheden daartæ betrekkelik*. Tweede Deel, p. 113 seq. — Leslie, Jameson and Murray, *Narrative of Discovery and Adventure on the polar Seas and Regions*, etc. 3e édit. Edinburgh, 1832, p. 419.

de la pêche littorale n'en couvrit plus les frais, et que les établissements de la compagnie danoise se fermèrent l'un après l'autre; il ne reste plus aujourd'hui que Holsteinsborg (66° 56'), où l'on prend un ou deux de ces Cétacés par an. De 1849 à 1851, on en a pêché six; de 1852 à 1854, aucun; en 1855-1856, trois; en 1857, aucun, mais en 1858 on en prit quatre.

Mais les nombreuses observations recueillies dans ces établissements n'ont pas été perdues pour la science. En premier lieu, les gardes postés çà et là pour surveiller l'horizon offraient au naturaliste une ressource précieuse pour l'étude des migrations du *Mysticetus*. En outre, par l'ordre de la direction de la compagnie royale des colonies, on créa dans ces établissements des journaux qui non-seulement servaient à inscrire le nombre des animaux pêchés, mais recevaient aussi les diverses observations faites durant la saison, et l'on y inscrivait tout ce qui s'était passé d'extraordinaire relativement à la pêche. Or, ces journaux, rédigés pendant trente-cinq ans avec plus ou moins d'exactitude, ont été gardés dans les archives de la compagnie, et l'on y trouve sur les migrations du *Mysticetus* à peu près tous les renseignements que le naturaliste aurait pu acquérir par des gardes postés à ses ordres aux points les plus propices pour ces observations. Cependant ces documents n'ont jamais, que nous sachions, été appelés au service de la science, avant que M. le professeur Reinhardt fils, par la bienveillance de la direction royale, s'en servît pour en faire des extraits destinés à la monographie du *Mysticetus*, que nous avons rédigée en commun lui et moi, et qui a été publiée, en 1861, dans les *Mémoires de la Société royale des sciences de Copenhague*.

Pour ce qui regarde les autres espèces de Cétacés qui fréquentent ces parages, nous n'avons pas eu, il s'en faut de beaucoup, des renseignements aussi authentiques; cependant de tous côtés on nous a assistés dans nos recherches de la manière la plus généreuse et la plus amicale. La direction royale des colonies nous a facilité de toutes les manières le transport des gros objets dont nous avions besoin, et un grand nombre d'employés se sont empressés de mettre à notre disposition leurs échantillons les plus précieux.

Mais nous sommes redevables de nos plus riches matériaux à un ami bien cher qui a habité pendant plus de trente ans, en qualité de gouverneur, la côte occidentale du Groenland, l'homme le plus capable de recueillir les connaissances pratiques des indigènes, très-instruit lui-même dans plusieurs branches de l'histoire naturelle, plein de zèle pour la science ; en un mot, le brave capitaine Hölboll, qui, en 1856, victime d'une catastrophe sur laquelle on n'a jamais eu de détails, disparut avec le bâtiment qui le transportait encore une fois dans ces froides et tristes régions. Tous les renseignements que nous avons reçus de cet ami sur les Cétacés du Groenland étaient d'autant plus précieux, qu'ils étaient ordinairement accompagnés soit de squelettes, soit de fœtus, qui ne laissaient aucune incertitude sur la détermination des espèces dont il était question.

Les Groenlandais distinguent les Baleines de la manière suivante :

1. *Arbek*, le *Mysticetus*.

2. *Keporkak* ou *Krepokak* (*Balæna boops*, Fabr.). Le premier échantillon de cet animal nous est parvenu en 1839 : c'était un fœtus de 1m,176 de long, qui nous a permis de constater immédiatement que cette espèce est une baleine à Bosse. Plus tard, nous en avons reçu plusieurs autres fœtus et huit squelettes (par Hölboll).

3. *Keporkarnak*. Fabricius l'a rapporté au *B. musculus*, mais, bien entendu, avec la plus grande réserve. A en juger par le nom, ce doit être une espèce plus rare des Baleines à bosse. Jamais il n'en a été envoyé quelque partie en Europe, mais le capitaine Hölboll l'a observé en pleine mer (1).

4. *Tunnolik* (*B. physalus*. Fabr.). Par ce nom, les Groenlandais désignent les Baleines à aileron géant. On ne pêche pas ces Baleines. Nous en avons cependant reçu un squelette complet (par Hölboll) et quelques fragments d'un autre individu ; ils

(1) *Journal* de Kroyer, 2 vol. (1849), p. 308-310. Conf. Eschricht, *Walthiere*, I, 197.

seront décrits comme deux espèces du genre *Physalus* (*musculus* et *gigas*).

5. *Tikagulik* (*B. rostrata*, Fabr.), les Baleines naines. Nous en avons eu à notre disposition plusieurs squelettes, ainsi que des nageoires et d'autres parties (par Hölboll).

Pour les Crétacés à dents, les Groenlandais ont les noms suivants :

1. *Kigutilik*, un Cachalot dont Fabricius a fait une description qui prouve suffisamment qu'il l'a observé lui-même. Il est très-rare dans ces parages.

2. *Kelelluak kernektok*, le Narwal.

3. *Kelelluak kakortok*, le Béluga.

4. *Anarnak* (*Monodon spurius*, Fabr.) (1). Deux crânes que nous en a envoyés Hölboll ont prouvé que c'est un Cétacé canard.

5. *Ardluk*. Quoique Fabricius ait appelé ce Cétacé *Physeter microps*, tout ce qu'il dit de sa manière de vivre devait déjà nous convaincre que c'est un Orque (2), et nous en avons eu la preuve en examinant les nageoires d'un *Ardluk* femelle, dont Hölboll nous a envoyé le modèle découpé en papier, en même temps que le squelette. En effet, la nageoire dorsale était parfaitement semblable à celle de l'Orque femelle, que M. Schlegel a représentée

(1) Le caractère systématique que Fabricius a donné à l'*Anarnak* n'est pas bien propre à y faire reconnaître le Cétacé canard : « *Monodon dentibus duobus minutis in maxilla superiore, dorso pinnato.* » Heureusement il avait ajouté le caractère populaire de cette espèce : « *Caro et lardum ejus laxe supra modum purgantes, hinc nomen ejus groenlandicum, quod est : cacare faciens.* » Mais il a aussi mentionné un autre caractère populaire qui ne doit pas être négligé non plus : « *Non facile se immergendo caudam ostendit, sed sæpius pro modo habet retrorsum de aqua assurgere ad pinnas pectorales.* »

(2) M. J. E. Gray a conservé des doutes sur ce point (*Catalogue*, 1850, p. 55), parce que Fabricius n'a pas fait mention des parties blanches particulières à cette espèce, et qu'il ne décrit que les dents de la mâchoire inférieure ; mais Fabricius ajoute (*Fauna groenl.*, p. 45, note), et c'est ce qui paraît avoir échappé à M. Gray : « *Dicunt etiam Groenlandi illum in maxilla superiori dentes habere ; sed fato mihi denegante, præter-vivum, plus quam maxillam inferiorem videre, incertus sum.* » Or il est fort naturel que Fabricius, qui ne connaissait de l'extérieur de ce Cétacé que ce que l'on en peut voir quand l'animal nage, et qui n'avait eu occasion d'en examiner que la mâchoire, n'ait jamais pu observer ni les dents de la mâchoire supérieure, ni les grandes parties blanches qui se trouvent seulement en bas et sur les côtés.

dans sa belle planche (1). Mais les Groenlandais distinguent, en outre, un *Ardluksoak*, c'est-à-dire un « grand *Ardluk* », et c'est seulement celui-ci que Fabricius a désigné sous le nom de *D. orca*, en le caractérisant par les mots suivants : « *Delphinus pinna dorsi altissima ; habitat cum præcedente* (*Ardluk*) *Balænarum tyrannus.* » Or, d'après les observations faites sur l'Orque mâle que nous avons examiné en juillet 1861, lequel avait aussi une *pinna dorsi altissima*, ce qu'aucune femelle n'a présenté encore, que nous sachions, nous ne pouvons regarder cet *Ardluksoak*, ou « grand » Orque des Groenlandais, que comme l'Orque mâle, tandis que l'*Ardluk* en est la femelle.

6. *Pernak* (*Physeter catodon*, Fabr.). Fabricius n'en a vu que quelques dents (*in planum obliquum desinentes*), et depuis aucun naturaliste n'a eu l'occasion d'en examiner la moindre partie. On avait dit à Fabricius qu'il était pourvu d'une nageoire dorsale, et qu'il avait la mâchoire inférieure plus longue et plus étroite ; enfin l'ancien pasteur Glahn (2) dit qu'il a 6 mètres environ de longueur et le museau pointu, mais qu'il est extrêmement rare.

7. *Nisa*, le Marsouin. Ce mot *Nisa* n'est pas groenlandais d'origine, mais scandinave. Les Groenlandais, c'est-à-dire les Esquimaux, l'ont pris des premiers colons scandinaves établis dans la partie méridionale du Groenland, probablement parce qu'en arrivant de contrées situées plus au nord, ils ne connaissaient pas encore cette espèce, qui, en effet, ne se trouve sur les côtes de ce pays qu'au-dessous du 74° degré de latitude.

Les Groenlandais n'ont pas de noms primitifs pour les autres Cétacés à dents, mais ils les désignent par des noms dérivés ordinairement du mot *Nisa*, ce qui prouve que ces espèces n'ont été observées par eux qu'après le Marsouin, et qu'elles se trouvent seulement le long des côtes méridionales.

Nous citerons les suivants :

(1) *Abhandlungen aus dem Gebiete der Zoologie und vergleichenden Anatomie*, 2e cahier.

(2) *Annotations* (1771), p. 139.

1. *Nisarnak*, qui ressemble au Marsouin. Fabricius l'a désigné comme *Delphinus tursio*, et sa description (1), qui prouve suffisamment qu'il l'a observé lui-même, bien que cet animal soit *rarissimus omnium congenerum*, s'accorde assez bien avec les caractères de cette espèce (2). Cependant le capitaine Hölboll a prétendu (3) que c'est le Grindewal que les Groenlandais désignent par le nom *Nisarnak*. Probablement la plupart des Groenlandais ne veulent dire par ce nom que ce qu'il signifie : *un animal qui ressemble au Marsouin ;* et, en effet, peu importe si l'on s'en sert plus souvent pour le *Tursio* ou pour le Grindewal. Ce qui reste certain, c'est qu'on observe très-rarement ces deux espèces sur la côte groenlandaise du détroit de Davis.

2. *Nisarnaksoak*, grand Nisarnak.

3. *Nisangvoak*, un petit Marsouin.

4. *Nisarpek*, le plus grand Marsouin.

Il est très-possible que sous quelques-unes de ces désignations se cachent des espèces nouvelles ; mais il est tout aussi probable qu'elles ne sont que des expressions vagues, ou bien encore qu'elles font partie d'une de ces nomenclatures improvisées auxquelles la langue groenlandaise se prête admirablement.

De même, les Groenlandais ont dérivé du mot *Ardluk* (l'Orque commun et spécialement l'Orque femelle) le nom *Ardluarsuk*, qui veut dire le *rare Ardluk*. Fabricius l'a interprété comme *Delphinus delphis*, ce qui de son temps ne désignait qu'une espèce de la tribu des vrais Dauphins. Or les fœtus et squelettes de cette tribu que nous a envoyés Hölboll étaient tous des Lagénorhynques albirostres à 90 vertèbres (ceux qui provenaient des parages du Danemark, et que nous avons eu l'occasion d'examiner, en avaient 92), à un seul près, qui pourrait bien être une nouvelle espèce, et qu'en attendant nous avons appelé *Delphinus Holbollii*.

(1) *Fauna groenlandica*, p. 49.

(2) Il serait fort curieux d'apprendre si le caractère populaire ajouté par Fabricius : « *emergens majorem partem corporis quam cæteri, ostendit* », convient au *Tursio* ou non.

(3) Eschricht, *Walthiere*, 194.

Dans ces recherches sur la distribution des Cétacés, nous ne devons nous occuper que des espèces les mieux connues sur chacune des côtes septentrionales ; nous nous bornerons donc, pour ce qui regarde la côte occidentale du Groenland, aux espèces suivantes : le *Mysticetus*, la Baleine à bosse ordinaire (en Groenland), les grandes Baleines à aileron, les Baleines naines, le Narwal et le Béluga, les Orques et le Marsouin. En outre, nous aurons quelques mots à dire du Cétacé canard, du Grindewal et des vrais Dauphins.

Le premier résultat que nous ont donné les journaux rédigés pendant trente-cinq ou trente-six ans dans les deux établissements principaux pour la pêche de la Baleine, c'est que sur la côte du Groenland, depuis le 69° jusqu'au 65° degré de latitude, on n'a jamais observé de *Mysticetus* dans les mois de juillet, d'août, de septembre et d'octobre ; mais au commencement de décembre, ou quelquefois à la fin de novembre, il en arrive régulièrement tous les ans un certain nombre, qui y stationnent tant que durent les grands froids.

En février, ils commencent déjà à abandonner la partie méridionale de cette station ; vers la fin de mars, il n'en reste plus au 66° 56', et en mai ou en juin ils ont disparu au 69° degré.

Pour mettre le lecteur au courant des fluctuations auxquelles sont sujets, pour cette station, l'arrivée et le départ des *Mysticetus*, nous donnerons ici un fragment des journaux des établissements dont il s'agit :

ANNÉES.	ÉPOQUES AUXQUELLES ON A OBSERVÉ DES MYSTICETUS.				DURÉE du séjour.
	Premier jour de l'automne.		Premier jour du printemps.		
	A Godhavn (69° 14').	A Holsteinsborg (66° 56').	à Holsteinsborg.	à Godhavn.	Jours.
1779-1780	13 décembre.	9 janvier.	2 mars.	20 mai.	160
1780-1781	»	6 id.	4 id.	»	»
1781-1782	»	21 décembre.	23 id.	»	»
1782-1783	»	10 janvier.	4 id.	»	»
1783-1784	»	14 id.	13 id.	»	»
1784-1785	»	22 novembre.	6 id.	»	»
1786-1787	5 décembre.	»	»	29 mai.	176
1787-1788	23 novembre.	»	»	20 id.	180
1799-1800	»	29 novembre.	1er mars.	»	»
1800-1801	12 décembre.	23 décembre.	8 id.	4 juin.	185
1801-1802	14 id.	»	»	2 id.	171
1802-1803	8 id.	»	»	12 mai.	156
1803-1804	12 id.	7 décembre.	11 mars.	25 juin.	197
1804-1805	17 novembre.	3 id.	3 avril.	12 id.	208
1805-1806	2 décembre.	5 id.	20 mars.	28 mai.	178
1806-1807	2 id.	9 id.	5 id.	18 id.	168
1807-1808	19 novembre.	6 id.	20 février.	4 juin.	199
1808-1809	15 décembre.	28 novembre.	27 mars.	12 id.	180
1809-1810	11 id.	8 décembre.	18 février.	31 mai.	173
1810-1811	»	26 id.	21 id.	»	»
1811-1812	19 novembre.	22 janvier.	7 mars.	15 juin.	209
1812-1813	14 décembre.	25 décembre.	30 id.	12 id.	181
1813-1814	2 id.	13 id.	24 id.	2 mai.	152
1814-1815	»	8 id.	27 id.	»	»
1817-1818	12 novembre.	30 novembre.	28 janvier.	26 avril.	166
1818-1819	»	7 décembre.	29 mars.	»	»
1819-1820	12 décembre.	7 id.	9 avril.	17 juin.	189
1820-1821	19 id.	22 id.	6 mars.	24 mai.	157
1821-1822	12 id.	17 id.	9 id.	9 juin.	180
1822-1823	30 novembre.	30 novembre.	16 id.	5 id.	188
1823-1824	6 janvier.	10 décembre.	12 février.	10 id.	157
1824-1825	7 décembre.	16 id.	8 mars.	14 id.	190
1825-1826	8 id.	30 novembre.	15 id.	20 mai.	164
1826-1827	3 id.	5 janvier.	19 février.	5 juin.	185
1827-1828	29 novembre.	17 décembre.	19 id.	12 id.	177
1828-1829	7 décembre.	16 id.	4 mars.	19 mai.	164
1829-1830	1 id.	14 janvier.	14 janvier.*	1er juin.	183
1830-1831	13 id.	»	»**	18 mai.	157
1831-1832	16 id.	10 février.	18 février.	4 juin.	172
1832-1832	2 id.	7 décembre.	10 mars.	8 mai.	158
1833-1834	25 novembre.	»	»	8 juin.	196
1834-1835	26 décembre.	»	»	24 id.	181
1835-1836	23 novembre.	»	»	20 id.	211
1836-1837	19 id.	»	»	9 id.	204
1838-1839	»	17 décembre.	12 mars.	»	»

* Dans cette année on n'a fait, dans cette colonie, qu'une seule observation d'un *Mysticetus* (le 14 janvier).

** Dans cette année on n'a pas observé de *Mysticetus* dans cette colonie.

On voit que, dans cette période de trente-cinq ans que comprennent les journaux en question, l'arrivée des premiers *Mysticetus* a eu lieu :

1 fois (en 1817) le 12 novembre.
21 fois dans la seconde moitié de novembre.
4 fois dans la première moitié de décembre.
1 fois (en 1823-24) dans la première semaine de janvier.

et le départ des derniers :

1 fois (en 1818) le 26 avril.
3 fois dans la première moitié de mai.
10 fois dans la seconde moitié de mai.
17 fois dans la première moitié de juin.
4 fois dans la seconde moitié de juin.

Quant à la durée de leur séjour, la plus longue qui ait été observée est de 208 à 200 jours et la plus courte de 152 jours; soit, en moyenne, 177 jours, ou la moitié de l'année à peu près.

Ces fluctuations dépendent sans aucun doute des conditions de la glace, qui à leur tour dépendent de la température et surtout de la durée de la gelée. La rigueur plus ou moins grande de la gelée donne encore lieu à des fluctuations dans les limites de la station. C'est ainsi que dans les hivers peu rigoureux, un grand nombre de *Mysticetus* séjournent dans la vaste baie de Disco, à environ 79 degrés de latitude, peut-être même dans les baies plus boréales d'Omenak et d'Upernavik, et, par suite de cette circonstance, descendent d'autant moins vers le sud : en 1832-1831, par exemple, ils n'ont pas atteint le 66° degré. Dans les hivers très-froids, au contraire, les *Mysticetus* sont obligés de se retirer des baies plus septentrionales, nommément celle de Disco, mais leur station se prolonge alors vers le 65° degré, et, à en croire les relations du missionnaire allemand David Crantz (1), en 1856 elle s'est même étendue jusqu'au 64° degré.

Il ne faut pas confondre les variations que présentent les limites de cette station d'hiver du *Mysticetus* et la durée du séjour qu'il y fait, avec les cas exceptionnels relatifs aux individus qui s'aven-

(1) *Historie von Grönland*, I, p. 835.

turent loin de leur troupe ou qui restent en arrière après avoir perdu leurs guides. Ces accidents sont toujours si rares, qu'il n'en est encore parvenu que quatre à notre connaissance. Une fois (d'après une communication du capitaine Hölboll) on a observé un jeune individu isolé dans les parages de Godthaab (64°); le 2 décembre 1805, on en a pêché un autre dans les parages de Frederikshaab (62°); en 1831, un Baleineau fut harponné sans succès à une latitude de 61° 25'; et enfin, ce qui paraîtra très-extraordinaire, le 23 juillet 1832, on en a observé un second à cette même latitude.

Il est donc très-certain que des troupes entières viennent tous les ans hiverner sur la côte occidentale du Groenland, entre le 69e et le 65e degré de latitude. Est-ce que ce sont toujours les mêmes individus? Comme il y a d'autres stations d'hiver du *Mysticetus* assez près, soit sur la côte opposée du détroit de Davis, soit dans les parages à l'est du Groenland, il serait trop hardi peut-être de vouloir prétendre que ces diverses troupes restent complétement distinctes les unes des autres, mais nous avons cependant quelques faits à citer en faveur de cette présomption. Ainsi un *Mysticetus*, reconnaissable à ce qu'une partie de sa nageoire caudale, qu'il avait perdue, s'était régénérée sous la forme d'une grosse protubérance, avait été chassé à plusieurs reprises dans une certaine baie (d'Amertlok) dans l'hiver 1812-1813; l'année suivante, on le reconnut dans cette même baie, et l'on s'en rendit maître le 4 janvier 1814. De même un baleinier anglais pêchait le 15 mai 1837, à environ une lieue de Godhavn, un *Mysticetus* portant un fragment d'un harpon, qui fut reconnu par les colons danois de cet établissement pour lui avoir été lancé le 26 février 1833 (Extrait des journaux officiels de ces établissements). Ces *Mysticetus* qui stationnent si régulièrement tous les hivers dans ces parages, où habitent-ils dans les intervalles? Il n'y a pas de doute qu'en arrivant, ils ne viennent, en grande partie du moins, des parages plus septentrionaux de cette même côte, et qu'ils n'y retournent ensuite; car, dans les colonies danoises situées plus vers le nord, telles que Omenak (71°) et Upernavik (72° 48'), où l'on n'en voit jamais ni en août, ni en janvier,

février, mars, ils apparaissent régulièrement tous les ans, d'abord en automne, quelquefois avant la fin de septembre, mais ordinairement en octobre, novembre et une partie de décembre, et puis au printemps, en avril, mai, juin, et quelquefois même dans les deux premières semaines de juillet; et il est évident qu'ils sont alors en route pour gagner leur station d'hiver ou d'été. Mais il est également très-probable que, parmi les *Mysticetus* de cette station d'hiver, il y en a un certain nombre qui passent l'été sur la côte américaine. En effet, si les individus qui occupent la partie la plus méridionale de la station groenlandaise ne venaient pas de l'ouest plutôt que du nord, il serait assez difficile d'expliquer comment les parages situés par 66° 56′ sont souvent occupés tout aussitôt (le 30 novembre 1822), et même quelquefois de meilleure heure (en 1804, 1809, 1810, 1820 et 1823) que ceux dont la latitude est de 69° 14′.

Mais les individus qui, en juin, se dirigent vers le nord, où vont-ils passer le reste de l'été? Nous avons déjà fait remarquer qu'au commencement de juillet et à la fin de septembre, on en voit encore quelques-uns dans les colonies danoises les plus septentrionales, c'est-à-dire entre le 70ᵉ et le 73ᵉ degré; mais, depuis le milieu de juillet jusqu'à la fin de septembre, on n'en observe plus aucun dans ces parages.

Par bonheur, c'est précisément pendant les mois de juillet, d'août et de septembre, que la mer de Baffin offre le moins de dangers pour la navigation, et que les navires peuvent y pénétrer jusqu'aux 77ᵉ et 78ᵉ degrés. Or, les rapports de tous les naturalistes qui ont fréquenté ces parages ne laissent subsister aucun doute sur l'existence, le long de la côte occidentale du Groenland, entre le 75ᵉ et le 78ᵉ degré de latitude, d'une station d'été du *Mysticetus*, analogue à leur station d'hiver entre le 65ᵉ et le 69ᵉ degré. En juillet 1616, Baffin, le premier explorateur de cette mer, trouva une si grande quantité de ces Cétacés dans une baie située vers 77° 5′, qu'il lui donna le nom de *baie des Baleines* (1). Le capitaine Ross, en août 1818, en a rencontré

(1) Purchas, *His pilgrim.*, III, 846.

également un grand nombre entre le 75ᵉ et le 76ᵉ degré (1). Cependant la migration du *Mysticetus*, pendant le court été de ces régions, ne s'arrête pas toujours au fond de la mer de Baffin. Des individus atteints par le harpon dans les parages à l'ouest du Groenland ont été pêchés dans ceux du Spitzberg, et *vice versâ*, soit que la retraite de ces individus vers l'est ait été déterminée par leur blessure, soit qu'en effet les *Mysticetus* de ces deux parages communiquent ordinairement tous les ans les uns avec les autres par le nord du Groenland, qu'on sait être une île. Aux exemples d'accidents de ce genre que nous a cités le capitaine Scoresby (1), nous pouvons en ajouter quelques autres, dont deux datent de 1805 (2).

Le premier est relatif à un *Mysticetus* pêché par le capitaine Sadler dans les parages du Spitzberg, et qui portait dans ses chairs une flèche groenlandaise, et le second à une Baleine blessée par le capitaine Frank dans le détroit de Davis, et prise la même année, près du Spitzberg, par son fils, qui retrouva le harpon de son père fixé encore dans le corps de l'animal. Enfin on lit dans les anciens rapports de Paul Egede (3) un cas analogue qui lui a été raconté par un capitaine baleinier, mais qui nous paraît peu digne de confiance.

Pour rendre plus claire cette description des migrations du *Mysticetus* sur la côte occidentale du Groenland, nous essayerons d'en donner une représentation graphique.

Dans la carte qu'on trouvera jointe à ces pages, les lignes horizontales correspondent aux degrés de latitude, et les verticales aux mois de l'année. Nous avons marqué sur les premières les dates correspondant aux migrations du *Mysticetus*, en désignant par An. As, les dates d'arrivée des premiers individus aux diverses latitudes, suivant qu'ils viennent du nord ou du sud, et par Ds et Dn celles du départ, pour chaque latitude, des derniers individus, selon qu'ils se dirigent vers le sud ou vers le nord. En sui-

(1) *A Voyage of discovery in His Majesty's ships Isabella and Alexander*, etc. 2ᵉ édition, London, 1819, vol. I, p. 88 et 154.

(2) *Accounts*, I, 10-11.

(3) *Quarterly Review*. vol. XVIII. London, 1818, p. 112.

vant une des lignes horizontales, on verra dans quelle saison et pendant combien de temps la côte occidentale du Groenland à cette latitude est visitée par les *Mysticetus*, et les lignes verticales indiquent quelles en sont les parties qu'ils fréquentent pendant les mois correspondants.

Après avoir traité si longuement des stations et des migrations du *Mysticetus* sur la côte occidentale du Groenland, nous pouvons passer plus rapidement sur celles des autres espèces, et nous ne croyons pouvoir mieux faire à leur égard qu'en reproduisant le rapport du capitaine Holböll, tel qu'il a bien voulu nous l'adresser il y a déjà plus de vingt ans.

Le *Narwal* n'a pas pour la glace une prédilection moins grande que le *Mysticetus*. Il n'arrive dans la baie de Disco (69° 15′) qu'en décembre, et se retire vers le nord aussitôt que la glace compacte ne lui oppose plus d'obstacle. On le voit très-rarement au-dessous de 65° 30′ de latitude ; il n'apparaît en nombre considérable qu'à Upernavik.

Le *Beluga* est de beaucoup le Cétacé le plus commun de la côte occidentale du Groenland. On en voit quelquefois des troupes de plusieurs milliers d'individus. Il arrive ordinairement en octobre à la baie de Disco (69° 15′) ; au commencement de décembre, il atteint le 64ᵉ degré (Godthaab), et un peu plus tard le 63ᵉ degré (Fiskenas), mais il ne dépasse pas le 62ᵉ degré. Pendant tout l'hiver, on le retrouve en grand nombre dans les baies du Groenland méridional. Sa retraite vers le nord commence au 62ᵉ degré vers la fin d'avril, de sorte qu'à la fin de mai il n'en reste plus à cette latitude que quelques individus isolés, mais il ne quitte les 69ᵉ et 70ᵉ degrés qu'au commencement de juillet. C'est pendant ce mouvement de retraite qu'on se livre à la pêche de ce Cétacé, soit à Godthaab (64°), soit dans la baie de Disco (69°), en en poussant des troupes entières sur le rivage : les Groenlandais en prennent environ cinq cents par an.

Les *grandes Baleines à aileron* n'arrivent au détroit de Davis qu'au printemps ; elles habitent pendant l'été la partie nord, et pendant l'automne la partie sud de la côte ; souvent elles se réunissent en troupes pour donner la chasse aux bancs de pois-

sons. On ne les pêche jamais, et les deux individus dont nous avons eu quelques parties à notre disposition avaient tous deux échoué sur la côte.

La *Baleine à bosse*, la plus commune de toutes les Baleines qui fréquentent la côte occidentale du Groenland, se montre, vers la fin d'avril, sur la partie méridionale de cette côte. Pendant tout l'été, elle la parcourt indifféremment au nord et au sud, et en novembre elle retourne ordinairement dans l'Atlantique ; il en reste cependant parfois quelques individus jusqu'en janvier. A Frédérikshaab (62°), elle fait l'objet d'une pêche régulière dont il sera question plus bas.

Les *Baleines naines* arrivent en avril à Godthaab (64°), et, à partir de cette époque, on les trouve en abondance tant au nord qu'au sud de la côte, mais surtout au sud. Elles partent en novembre ou en décembre.

Le *Marsouin* arrive à la côte à la fin du mois d'avril, et la quitte en novembre ; mais si le froid est moins rigoureux que d'ordinaire, il y reste quelquefois jusqu'en décembre. Hölboll ne l'a jamais vu monter jusqu'au 69° degré ; pourtant il ne prétend pas qu'on ne puisse aussi en trouver au delà de cette latitude, et en effet, en 1861, M. Paff, médecin des colonies septentrionales, m'a annoncé en avoir observé près de Rittenbenk (69° 42') et de Omenak (70° 42') au mois de juin, et près de Jacobshaon (69° 8') jusqu'à la fin de juillet.

L'*Orque* ne vient pas souvent sur la côte ; cependant, de temps à autre, on le rencontre çà et là en petites troupes. Hölboll ne l'a jamais observé avant le mois de mai ni après le mois de novembre, mais les Groenlandais prétendent en avoir vu quelquefois en hiver.

Quant au Cétacé canard, le capitaine Hölboll, pendant les trente ans qu'il a habité le Groenland, a seulement eu occasion d'en voir deux crânes qui avaient été jetés sur la côte, et, pour ce qui concerne le Grindewal, il n'en a aussi observé que trois troupes dans toute cette période. Ces deux espèces sont donc très-rares sur cette côte. Fabricius, en effet, dit du premier : « *Cadavera fere sola acquiruntur, rarissime vivo viso* » ;

et du second (si c'est en effet son *Nisarnak*) : « *Rarissimus omnium congenerum* » ; mais cet auteur ajoute en même temps qu'ils vivent l'un pour l'autre « *in alto mari* ». Il est donc plus que probable que ces deux Cétacés sont plus communs dans le détroit de Davis que ne le font supposer les observations faites sur les côtes. Mais, en tout cas, ils n'y habitent que pendant l'été.

Du rapport du capitaine Hölboll que nous venons de mettre sous les yeux du lecteur, il résulte que tous les Cétacés qui fréquentent la côte groenlandaise du détroit de Davis, il n'y en a pas une seule espèce, ni même un seul individu qui n'appartienne aussi à quelques autres parages. En effet, le *Mysticetus*, le Narwal et le *Beluga* y ont seulement une station d'hiver, et passent une partie de l'année dans les régions plus rapprochées du pôle nord, tandis que toutes les autres espèces n'y ont qu'une station d'été, et habitent pendant l'hiver l'Atlantique ou les mers voisines. Quelque riches en Cétacés que soient ces parages, le nombre des espèces qui y séjournent régulièrement, tant au nord qu'au sud, est cependant, en toute saison, assez limité. En hiver, il n'y a entre le 69ᵉ et le 66ᵉ degré que des *Mysticetus* et des Narwals, et entre le 66ᵉ et le 62ᵉ degré que des *Beluga*. En été, au contraire, on ne trouve au nord que de grandes et de petites Baleines à aileron, des Baleines à bosse, quelques Orques et Marsouins, enfin au large probablement des Cétacés canards ; et au sud ces mêmes espèces, avec cette différence toutefois qu'il y arrive aussi, assez irrégulièrement, de vrais Dauphins, notamment des Lagénorhynques, des Grindewals et d'autres Cétacés de l'Atlantique.

La carte que nous avons dressée pour le *Mysticetus* nous servira également pour indiquer la distribution des autres Cétacés qu fréquentent la côte occidentale du Groenland.

Les migrations du Narwal, par exemple, y sont représentées par la même bande que celles du *Mysticetus*, dont il est le compagnon ordinaire. De même une parallèle à cette bande, menée à 3 degrés environ plus au sud, indiquera la limite de la distribution du *Beluga*, puisqu'il se tient toujours à cette distance des deux autres Cétacés polaires. Quant aux Cétacés d'été, comme nous savons

par le rapport du capitaine Hölboll qu'ils se mêlent très-peu avec ceux d'hiver, les uns partant généralement lorsque les autres arrivent, il faudra que les courbes qui en indiquent la distribution reproduisent aussi les mêmes particularités. On en trouve plusieurs, parmi eux, qui sont liés les uns aux autres de la même façon que le *Mysticetus* et le Narwal. C'est ainsi que les parages de la Baleine à bosse (marqués *Keporkak*) ne semblent pas différer de ceux des Baleines naines, et sont en même temps occupés au nord par les grandes Baleines à aileron. Quant aux Orques, il semblerait qu'ils vont indifféremment à la suite de toutes les autres espèces.

D'après tout ce que nous venons d'exposer, il est hors de doute que la faune cétologique de la côte occidentale du Groenland change entièrement suivant les saisons. Il ne sera pas sans intérêt de considérer comment les conditions physiques de ces parages changent en même temps.

M. le docteur Rink, le digne successeur du capitaine Hölboll aux colonies danoises du Groenland méridional, a publié une suite d'observations thermométriques faites dans trois stations de cette côte, savoir à Upernavik (73°), de 1832 à 1838 ; à Jacobshavn (70°), de 1840 à 1850, et à Godthaab (64°), de 1841 à 1846. En voici les résultats réduits à la température moyenne de chaque mois :

Ces résultats ont été indiqués sur notre carte des migrations des Cétacés sur la même côte.

On trouve marquée sur les cartes des isothermes une ligne qui remonte dans le détroit de Davis jusqu'au 65^{e} degré, et fait ensuite le tour de la tête du Labrador et d'une partie de Terre-Neuve, ainsi que du Groenland méridional : c'est la ligne que les géographes appellent *glaciale*, et qui, en hiver, sépare la mer gelée de la mer ouverte. Elle est alors formée par une barrière impénétrable de glace, composée d'immenses glaçons soudés ensemble, et qui ne s'ouvre qu'au printemps ; mais il faut avoir soin de ne pas la confondre avec la lisière de la glace compacte qui couvre en entier les mers les plus rapprochées du pôle. Cette lisière, en effet, ne se trouve dans le détroit de Davis, même au

cœur de l'hiver, qu'au 69ᵉ degré de latitude, et toute l'étendue de mer comprise entre cette latitude et la ligne glaciale n'est gelée que dans l'intérieur des baies et près des côtes, les autres parties étant seulement plus ou moins recouvertes de glaçons flottants, mais qui ne sont pas formés dans cette mer même. Les soi-disant montagnes de glace ne sont en effet, comme on le sait, que des glaciers qui, en glissant peu à peu dans leur lit, ont fini par se détacher du rivage et se précipiter dans la mer ; quant aux vrais glaçons, ils proviennent surtout des régions plus septentrionales de la mer de Baffin et des détroits qui y aboutissent, et appartiennent à la *glace d'ouest* des colons danois, qui arrive chaque automne en immense quantité, charriée par le courant qui longe du nord au sud la côte américaine, et se répand le long de cette côte, en formant, vers l'entrée du détroit de Davis, la plus grande partie de la barrière dont nous venons de parler.

MOIS.	UPERNAVIK (73°).		JACOBSHAVN (70°).		GODTHAAB (64°).	
	Température moyenne (Réaumur).	Nombre des jours d'observat.	Température moyenne (Réaumur).	Nombre des jours d'observat.	Température moyenne (Réaumur).	Nombre des jours d'observat.
Janvier...	—17,40	279	—13,14	332	— 7,78	155
Février...	—19,40	232	—14,10	309	— 7,05	141
Mars.....	—16,20	274	—10,61	340	— 5,25	155
Avril.....	—11,29	251	— 5,86	318	— 3,13	150
Mai......	— 3,12	303	+ 0,22	337	+ 1,02	155
Juin.....	+ 2,17	256	+ 4,21	327	+ 4,03	123
Juillet....	+ 8,54	149	+ 4,21	336	+ 6,42	124
Août.....	+ 2,63	69	+ 5,94	338	+ 5,63	120
Septembre.	+ 0,01	250	+ 1,15	330	+ 3,03	145
Octobre...	— 4,43	307	— 3,04	346	— 0,30	153
Novembre.	— 9,36	283	— 8,64	327	— 5,21	150
Décembre.	—14,69	263	—10,90	341	— 7,51	155

Quant à la côte groenlandaise, où la glace d'ouest ne parvient qu'en petite quantité, elle est parcourue du sud au nord par un autre courant qui, en février et mars, y amène d'énormes glaçons

appelés *grande glace* par les colons, et provenant de la mer à l'est du Groenland, et même de parages encore beaucoup plus éloignés, puisqu'ils charrient avec eux de grands troncs d'arbres. Ce courant sud-nord n'est en effet que la continuation du courant nord-sud qui règne le long de la côte orientale du Groenland, et d'un autre plus étendu qui semble traverser toute la mer Glaciale depuis la Nouvelle-Zemble jusqu'au détroit de Davis. Enfin la grande glace amenée par ce courant contribue non-seulement en février et en mars à fermer l'entrée du détroit, mais elle enveloppe aussi la côte occidentale du Groenland depuis le 60ᵉ degré jusqu'au 62ᵉ et 63ᵉ, et rend très-difficile, au printemps, l'accès des colonies danoises situées à ces latitudes.

Ajoutons encore que le courant sud-nord de la côte groenlandaise amène des eaux dont la température est de quelques degrés plus élevée que celles du courant nord-sud de la côte opposée, et que par suite la *grande glace* se fond bien plus vite que la *glace d'ouest*. On s'expliquera alors facilement qu'en été la navigation du détroit soit assez aisée dans le voisinage du Groenland, tandis qu'on peut à peine se rapprocher de la côte américaine.

Les considérations qui précèdent suffisent pour établir bien clairement la liaison intime qui existe entre les conditions physiques de ces parages et les migrations des Cétacés. En effet, le *Mysticetus* et le Narwal ne se retirent des régions septentrionales de la mer de Baffin qu'au moment où elles vont se couvrir d'une couche de glace trop épaisse pour qu'ils puissent la briser, et sous laquelle ils risqueraient d'être étouffés, comme cela paraît être arrivé plus d'une fois (1). De même que le *Mysticetus* et le Narwal ne se retirent des mers glaciales qu'au dernier moment, de même ils y reviennent aussitôt que les conditions physiques de ces parages le leur permettent de nouveau, et ils habitent en attendant des régions où la glace se comporte de la même manière qu'en été au fond de la mer de Baffin. Il n'en faut pas davantage pour prouver la grande prédilection de ces deux Cétacés pour les parages les plus froids et les plus encombrés de glaçons. C'est encore ce qui résulte de la manière la plus évidente des observa-

(1) En 1740, par exemple, où les Groenlandais trouvèrent quatorze cadavres de ces Cétacés à l'entrée de Disco, au 69ᵉ degré.

tions *de visu* faites par les colons danois; et il ne faut pas juger du nombre de ces observations d'après celui des individus pêchés, car même dans les hivers où aucun de ces animaux n'a été capturé, on a cependant pu en observer des troupes très-nombreuses, et on les a toujours vus se tenir près de la lisière de la glace compacte ou dans les lacunes qui se forment entre les glaces flottantes.

Quant au *Beluga*, il quitte les parages septentrionaux de la mer de Baffin de meilleure heure que les deux autres espèces polaires, et s'y rend de même quelques semaines plus tard. Il se choisit pour station d'hiver des parages encombrés encore de glaçons, surtout de la grande glace, mais où règne un courant dont la température est de quelques degrés plus élevée. Les migrations du *Beluga* ne paraissent donc pas moins dépendre des conditions physiques que celles du *Mysticetus* et du Narwal, et, de même que ces deux espèces, ce Cétacé se tient dans des eaux d'une température constante, mais seulement un peu plus chaudes.

Enfin on pourrait en dire autant des Cétacés d'été de ces parages, puisque dans leurs migrations ils suivent presque pas à pas les trois espèces polaires.

Avant de quitter la côte occidentale du Groenland, voyons encore quelle influence a eue la grande diminution du nombre des *Mysticetus* sur les limites de leurs stations dans ces parages.

Comme la colonisation de la côte groenlandaise ne date que de 1721, nous ne pouvons pas, en comparant l'état actuel des choses avec celui des dates plus anciennes, aller au delà de cette même année. Mais la diminution du *Mysticetus* dans ces parages ne peut guère avoir commencé avant ce temps, car ce n'est que deux ans auparavant, en 1719, que les premiers baleiniers hollandais avaient pénétré dans le détroit de Davis, et y avaient introduit l'usage du harpon (1), et la pêche des Groenlandais, telle qu'ils la pratiquent sans doute depuis les temps les plus reculés, était beaucoup trop insignifiante pour influer sur le nombre des représentants de l'espèce. En 1771, lors de l'arrivée des Danois,

(1) Scoresby, *Account*, II, 64.

une compagnie de Bergen, en Norvége, essaya aussi d'y organiser une pêche de *Mysticetus;* mais cette tentative n'eut pas de succès, et fut abandonnée en 1723. Les Hollandais, au contraire, réussirent tout aussi bien dans le détroit de Davis que dans les parages du Spitzberg, et c'est depuis cette époque seulement, c'est-à-dire à partir de 1720, qu'il peut y être question d'une diminution de cette espèce.

Or où était la station d'hiver du *Mysticetus* à cette époque sur la côte occidentale du Groenland ? On trouvera la réponse dans les rapports que nous a laissés le fondateur des colonies danoises. Le brave Hans Egede, en s'établissant, en 1721, parmi les Groenlandais, tous païens alors, avait espéré couvrir les frais de sa pieuse entreprise en se mettant au service de la compagnie de Bergen. Mais comme il s'était fixé dans l'endroit où fut établie plus tard la colonie de Godthaab, au 64e degré, il reconnut bientôt que les *Mysticetus* ne descendaient jamais jusqu'à cette latitude, et vit cette opinion confirmée par les récits des indigènes, au dire desquels on ne trouvait de grandes Baleines à longs fanons qu'à huit journées plus au nord, dans les parages de l'île de Nepisene, où les Groenlandais en pêchaient ordinairement en février et mars (1). Or cette île est précisément située dans l'endroit où s'éleva plus tard Holsteinsborg, le seul qui reste encore de tous ces anciens établissements, et ce sont encore les mois de février et de mars qui sont les plus convenables pour cette pêche (les mois de décembre et de janvier étant trop obscurs).

Depuis ce temps, la chasse sans trêve qu'on a faite à ces animaux en a énormément diminué le nombre, et le peu d'individus qui en restent encore sont devenus plus timides et plus sauvages ; mais cela ne les empêche pas de rester toujours fidèles à leurs anciennes stations, et il est probable qu'ils y reviendront périodiquement aux mêmes époques, eux et leurs descendants, jusqu'à ce que le dernier d'entre eux ait succombé.

(1) *Relation om den Grænlandske Missions Begyndelse og Fortsættelse Kiøbenhavn*, 1738. In-4°, p. 48 et 95.

DES

MONSTRUOSITÉS NATURELLES ET PROVOQUÉES

CHEZ LES LÉPIDOPTÈRES,

Par M. BARTHÉLEMY (Aimé),
Professeur de physique au lycée de Pau.

(Extrait.)

Pour obtenir des monstruosités artificielles chez les Insectes, je me suis adressé à la chrysalide, et j'ai cherché à provoquer des modifications dans cette seconde embryogénie, comparables à celles que l'on obtient en recouvrant de vernis, de cire ou d'huile, les œufs des Oiseaux.

Mes expériences ont surtout porté sur le *Bombyx Mori*.

J'ai d'abord essayé de tremper l'animal dans l'huile ; mais les chrysalides ainsi traitées ont toujours succombé au milieu des métamorphoses. Comme l'inspection des liquides extérieurs m'a démontré que beaucoup d'huile avait été absorbée, je ne pourrais dire si l'animal a succombé à un arrêt de développement ou à une action intoxicante.

Dans d'autres expériences, j'ai recouvert de cire la partie céphalique et thoracique, ou bien encore la partie inférieure seulement.

Dans ces dernières, les organes génitaux externes se sont, malgré cet obstacle, normalement développés.

Ils étaient seulement plus faibles, et les parties cornées beaucoup plus molles ; je n'ai d'ailleurs pu observer que des femelles.

Quant aux premières, elles donnent lieu à un remarquable arrêt de développement.

En effet, lorsqu'aux mouvements qu'effectue l'abdomen on juge qu'il a atteint ses dernières transformations, ce que l'on voit encore à ce que l'enveloppe de la chrysalide n'est plus adhérente, si l'on dégage le thorax, on le trouve très-retardé dans son développement.

Les ailes et les jambes n'existent qu'à l'état d'un mince rudiment. La tête est très-petite, ainsi que le thorax, dont les parties dures ne sont pas développées. Les yeux sont à l'état d'un point

noir, comme au moment de la transformation en chrysalide. Cependant l'abdomen a suivi son évolution ordinaire; les organes génitaux externes sont normalement constitués, bien que, dans l'évolution régulière, ces organes se développent tout à fait à la fin des métamorphoses.

Abandonnée à elle-même, la chrysalide dans ces conditions n'arrive jamais à bonne fin; au moins, je n'ai jamais eu le bonheur d'obtenir de papillon dans ces expériences.

Enfin j'ai mis en pratique un moyen assez efficace, et qui m'a permis d'obtenir des résultats intéressants.

Il consiste à gêner le développement en comprimant soit la partie céphalique, soit la partie abdominale postérieure de la chrysalide.

Cette compression doit se faire avec beaucoup de précaution, car si l'enveloppe de chrysalide vient à être brisée, et si le liquide sanguin s'écoule un peu, le papillon ne peut arriver à l'éclosion.

En comprimant la partie céphalique, on parvient à obtenir des Papillons pour ainsi dire acéphales ou plutôt *thlipsencéphaliens*, et dont les tronçons de tête qui ont pu se développer présentent des aspects différents suivant la compression. Les yeux peuvent se restreindre à un tout petit espace noirâtre, et sont réduits aux chambres antérieures, dont le développement appartient ainsi au système cutané.

Les parties de la bouche qui ont pu se développer plus librement avancent comme la mâchoire inférieure de certains Vertébrés anencéphales.

Les antennes sont souvent avortées, comme il était facile de le prévoir; mais lorsqu'elles se développent, elles se portent en avant, et contribuent à l'effet singulier produit par l'animal (fig. 1-5).

On peut obtenir de ces anomalies tellement profondes, qu'elles atteignent même les pièces du thorax, et que le papillon en marchant semble bossu et décapité (fig. 2 et 3).

Examinées à l'intérieur, ces monstruosités présentent le plus souvent un développement incomplet du cerveau. Cet organe est alors resté tel qu'il était chez la chenille, les parties latérales n'ayant pu se développer ou se consolider convenablement (fig. 6);

quelquefois il s'est irrégulièrement atrophié, et l'un des lobes est devenu plus petit que l'autre.

Le reste du système nerveux se développe comme à l'ordinaire, ce qui établit l'indépendance relative qui existe entre le cerveau et les diverses parties de la chaîne ganglionnaire abdominale.

J'ai été ainsi frappé du développement extraordinaire des organes génitaux ; la poche copulatrice et la glande du vernis étaient d'une grosseur inusitée (fig. 8 et 9).

D'ailleurs les sujets qui n'étaient pas profondément acéphales manifestaient tous une grande ardeur pour la copulation ; j'ai pu ainsi obtenir des œufs provenant de ces singuliers accouplements.

Soumis à l'incubation, ces œufs ont donné des chenilles dont l'éducation se faisait à part, et qu'un accident est venu détruire. J'espère reprendre ces expériences qui pourront me révéler des faits nouveaux.

Il me restait encore à produire un nouvel ordre de monstruosités en comprimant le dernier anneau de l'abdomen ; c'est là, comme on le sait, que se développent les organes génitaux externes par le dépôt d'une lymphe organisable. On conçoit, dès lors, combien la déformation de cette partie de la chrysalide doit gêner le développement de ces organes importants.

Dans mes premiers essais, la compression était peu profonde, et la nature a trompé mes efforts en supprimant un anneau de l'abdomen pour laisser à ces précieux organes l'espace nécessaire à leur formation. Cependant en la poussant dans ses derniers retranchements, j'ai pu obtenir un avortement plus ou moins complet des organes génitaux externes (fig. 7).

Les monstruosités précédentes laissaient le plus souvent au papillon une très-grande vigueur. Il n'en est pas de même de celles-ci ; on dirait que, devenus impropres au grand acte de la génération, ils ont été abandonnés par la nature comme un inutile rebut.

Lorsque la compression est suffisamment profonde, les organes génitaux externes sont représentés par quelques plaques cornées et informes. Plus de traces de forceps mobiles, plus de traces de pénis et de son fourreau.

Pour les femelles, même absence de parties essentielles ; plus d'ouverture de la vulve, plus d'organes ovoposeurs ; souvent même l'ouverture anale se trouve obstruée par le développement irrégulier des pièces cornées dont j'ai parlé tout à l'heure ; alors le papillon sorti de son enveloppe de chrysalide ne peut rejeter le liquide méconieux à la manière ordinaire, et on le voit rendre par la bouche un liquide noirâtre.

Si nous ouvrons l'animal, nous voyons que le plus souvent les organes génitaux internes ont subi un arrêt de développement correspondant.

Les œufs dans les ovaires ont été résorbés, et se sont réduits à de petits corps jaunâtres et granuleux. Les glandes accessoires gênées dans leur développement n'existent pas le plus souvent, même à l'état de rudiment.

Les testicules chez le mâle sont devenus d'une petitesse extrême, et l'inspection microscopique y laisse voir quelques rares boyaux polliniques avortés (fig. 11).

Les canaux déférents et l'épididyme n'arrivent aussi qu'à un état très-incomplet de développement.

Ces expériences, si imparfaites qu'elles soient, prouvent cependant qu'on peut obtenir avec la chrysalide des Insectes des monstruosités analogues à celles que l'on obtient sur les œufs des Vertébrés.

Elles nous font voir aussi combien la vitalité de la chenille est modifiée pendant l'état de chrysalide, car de pareilles compressions exercées sur la larve entraîneraient infailliblement la mort.

Elles justifient l'opinion d'Harvey qui considérait la chrysalide comme un véritable œuf.

EXPLICATION DES FIGURES (PL. 10, B).

Monstruosités provoquées (*Bombyx Mori*).

Fig. 1. Monstre acéphale par compression de la région céphalique. — 2. Le même, vu de dos. — 3. Id., de face. — 4. La tête avec la trompe en avant. — 5. Section de la tête. — 6. Cerveau arrêté dans son développement et insymétrique. — 7. Glande du vernis du même, très-développée. — 8. Poche copulatrice. — 9. Avortement des organes génitaux par compression de l'abdomen. — 10. Aspect de l'appareil génital externe avorté, réduit à des plaques cornées. — 11. Les testicules avortés chez un mâle. — 12. Les spermatophores avortés du même.

REMARQUES SUR QUELQUES RÉSULTATS

DES

FOUILLES FAITES RÉCEMMENT DANS LA CAVERNE DE BRUNIQUEL,

Par MM. MILNE EDWARDS et LARTET.

(Présentées à l'Académie des sciences le 8 février 1864.)

Notre savant ami M. de Quatrefages a déjà eu l'occasion d'entretenir les naturalistes de la découverte d'ossements humains dans le sol d'une caverne située sur les bords de l'Aveyron, près des ruines de l'ancien château de Bruniquel. Le propriétaire de cette caverne, M. le vicomte de Lastic, y a poursuivi ses fouilles avec beaucoup d'activité, et a obtenu de la sorte un très-grand nombre d'objets intéressants, qu'il a bien voulu soumettre à notre examen lors d'une visite que nous avons faite dernièrement au château de Saleth, dans le département de Tarn-et-Garonne. Il serait prématuré de parler en ce moment de la plupart de ces pièces, mais il en est une dont nous croyons devoir dire quelques mots, parce qu'elle fournit un nouvel élément pour l'étude des questions relatives à l'histoire naturelle de l'homme.

D'après l'inspection des lieux et les résultats des fouilles faites en notre présence dans la caverne de Bruniquel, il nous paraît évident que pendant fort longtemps cette grotte naturelle a servi d'habitation à des hommes qui ne connaissaient ni le fer ni le bronze, mais qui étaient fort habiles dans l'art de travailler l'os avec des outils de pierre. Le sol de cette caverne recèle une quantité énorme de fragments d'os de Rennes, de Bœufs et de Chevaux, mêlés à une multitude de produits d'une industrie primitive, et à des débris de plusieurs squelettes humains. Mais là, comme dans les autres localités analogues, où des faits du même ordre avaient été constatés précédemment, le mélange de ces

objets dans une couche de terrain ne suffirait pas pour prouver que l'homme avait été le contemporain de tous ces animaux, car on pouvait supposer que l'enfouissement des armes, des outils et des os humains, était dû à un remaniement du sol où les ossements des animaux en question existaient depuis fort longtemps. Un pareil mélange pouvait donc avoir été effectué à une époque postérieure à celle où le Renne a cessé d'habiter l'Europe tempérée, et avoir rassemblé pêle-mêle dans un même dépôt des objets d'âges très-différents. Pour prouver que l'homme y avait été contemporain du Renne, il fallait donc des faits d'un autre ordre. Or nous avons remarqué dans la collection formée à Bruniquel par M. de Lastic, une pièce qui nous semble décisive, et qui nous paraît mériter de fixer l'attention de l'Académie.

En effet, parmi les os sculptés trouvés à une profondeur considérable dans le sol de la caverne, il en est un qui porte gravé au trait, à côté d'une tête de Cheval parfaitement reconnaissable, une tête de Renne non moins bien caractérisée, et facile à reconnaître par la forme des bois dont le front est armé.

Cette sculpture, quelle qu'en soit la date, ne peut avoir été faite qu'à une époque où les habitants du Bruniquel connaissaient l'animal dont l'un d'eux a fait le portrait, et ils ne pouvaient le connaître que si le Renne vivait avec eux dans la région tempérée de l'Europe ; car il nous paraîtrait impossible de supposer qu'à une période si peu avancée de la civilisation, les peuplades sauvages des rives de l'Aveyron eussent connu et pris pour modèle de leurs ornements grossiers un animal exotique relégué dans les régions circompolaires.

Nous voyons donc dans cette sculpture une preuve de l'existence de l'homme dans les Gaules avant que le Renne n'eût disparu de nos contrées.

Or, tous les zoologistes considèrent comme démontré que la disparition de ce Quadrupède des forêts de la Gaule, et sa retraite vers les régions circompolaires datent d'une époque qui est antérieure aux temps historiques.

Par conséquent, c'est aussi à une époque antérieure à toutes celles dont l'histoire ou les traditions ont conservé le souvenir;

que la caverne de Bruniquel était habitée par les hommes dont le travail manuel a donné les résultats dont nous venons d'entretenir l'Académie.

Nous nous abstenons de toute conjecture relative au laps de temps écoulé depuis la disparition du Renne dans les Gaules jusqu'au moment où Jules César vint explorer et conquérir ce pays. En effet, les supputations de ce genre reposent rarement sur des bases assez solides pour nous satisfaire. Mais la zoologie comparative peut nous fournir d'utiles lumières, et c'est pour cette raison qu'il nous a semblé bon d'enregistrer le fait dont nous venons de rendre compte, fait dont les conséquences nous paraissent indiscutables.

NOTE SUR DE NOUVELLES OBSERVATIONS

RELATIVES

A L'EXISTENCE DE L'HOMME DANS LE CENTRE DE LA FRANCE

A UNE ÉPOQUE OU CETTE CONTRÉE ÉTAIT HABITÉE PAR LE RENNE ET D'AUTRES ANIMAUX QUI N'Y VIVENT PAS DE NOS JOURS,

Par MM. LARTET et CHRISTY.

(Extraite d'une lettre adressée à M. Milne Edwards.)

A l'appui des remarques que vous avez communiquées, dans l'une des dernières séances de l'Académie, au sujet des figures d'animaux gravées sur os, et trouvées dans la caverne de Bruniquel, je viens en mon nom, et aussi au nom de M. H. Christy, membre de la Société géologique de Londres, vous signaler plusieurs autres faits de même nature; nous nous bornerons toutefois à mentionner, quant à présent, les découvertes faites par nous, pendant les cinq derniers mois de l'année 1863, dans cette partie de l'ancien Périgord qui forme aujourd'hui l'arrondissement de Sarlat.

Une des grottes de cette région, celle des Eyzies, commune de Tayac, nous a montré, dans une brèche recouvrant le sol en plancher continu, un amalgame d'os fragmentés, de cendres, de débris de charbon, d'éclats et de lames de silex taillés sur des plans divers, mais toujours dans des formes définies et souvent répétées, avec une association d'autres outils et armes travaillés en os ou en bois de Renne. Tout cela avait dû être saisi et consolidé en brèche dans l'état originel du dépôt, et avant tout remaniement, puisque des séries de plusieurs vertèbres de Renne et des assemblages d'articulations à pièces multiples se trouvent maintenus et conservés exactement dans leurs connexions anato-

miques ; les os longs et à cavités médullaires sont seuls détachés et fendus ou cassés dans un plan uniforme, c'est-à-dire évidemment à l'intention d'en extraire la moelle. Ce que nous avançons peut d'ailleurs être constaté par tous les observateurs compétents, car nous avons pris soin de faire extraire cette brèche par grandes plaques, et, après avoir déposé les plus beaux spécimens au musée de Périgueux et dans les collections du Jardin des plantes à Paris, nous en avons adressé à divers musées de France et de l'étranger, des blocs assez considérables, pour que l'on y puisse vérifier l'exactitude des observations que nous consignons ici.

Cette grotte des Eyzies, dont l'ouverture se trouve à 35 mètres au-dessus du niveau du cours d'eau le plus voisin, la *Beune*, renfermait aussi beaucoup de cailloux et de fragments de roche étrangers au bassin de cette petite rivière, et qui ont dû y être introduits par l'homme. Quelques-uns de ces cailloux, assez volumineux, principalement ceux de granit, sont aplatis dans un sens, avec un contour approximativement circulaire, et creusés en dessus d'une cavité plus ou moins profonde, laquelle porte des traces d'un frottement répété.

Il y avait aussi dans la grotte des Eyzies de nombreux fragments d'une roche schistoïde assez dure, et, sur deux plaques de cette roche, nous avons pu discerner des représentations partielles de formes animales gravées en profil. Ce sont, nous le supposons, les premiers exemples observés de la gravure sur pierre, dans cette phase ancienne de la période humaine où le Renne habitait encore les régions tempérées de notre Europe actuelle (1).

Sur l'une de ces plaques qui nous est parvenue incomplète par

(1) Des figures d'animaux datant de cette même époque ont été reproduites par l'un de nous, en 1861 (*Ann. des sc. nat.*, 4e série Zool., t. XV, pl. 13) ; mais l'une de ces figures, très-reconnaissable comme tête d'Ours, est gravée sur bois de cerf ; l'autre est également gravée sur un os de Ruminant ; elle représente deux animaux entiers que l'on a cru pouvoir rapprocher du Renne. Ce dernier morceau, qui provient de la grotte de Chaffaut, commune de Savigné (Vienne), a été déposé au musée de Cluny, par M. Mérimée au nom de M. Joly-le-Terme, architecte à Saumur ; il est accompagné de silex taillés et d'os de Renne de la même provenance.

suite d'une cassure ancienne, on peut distinguer l'avant-train d'un Quadrupède, probablement herbivore, et dont la tête aurait été armée de cornes, autant du moins qu'on en peut juger par des lignes de gravure indécises et peu pénétrantes dans cette roche relativement assez dure.

Dans l'autre plaque, on reconnaît plus facilement une tête à naseaux nettement accusés, à bouche entr'ouverte, mais dont les lignes de profil se trouvent interrompues dans la région frontale, par une sorte d'oblitération résultant d'un frottement en apparence artificiel et postérieur au travail de la gravure. A côté et un peu en avant sur la même plaque, on distingue le dessin d'une grande palme, qui, si elle se rattache en réalité à cette tête, nous conduirait, comme vous l'avez le premier suggéré, à la rapporter à l'Élan.

Outre les dépôts ossifères de l'intérieur des cavernes qui sont si nombreux dans le Périgord, on peut aussi y étudier des accumulations analogues de débris organiques qui sont adossées aux grands escarpements des calcaires crétacés de cette région, et quelquefois simplement abrités par des saillies du rocher en surplomb plus ou moins avancé. Ces dépôts extérieurs abondent également en silex taillés et en ossements concassés d'animaux (Cheval, Bœuf, Bouquetin, Chamois, Renne; Oiseaux, Poissons, etc.), qui ont évidemment servi à l'alimentation des peuplades indigènes, dans cette période ancienne de l'âge de la pierre. Les restes du Cerf commun y sont très-rares, aussi bien que ceux du Sanglier et du Lièvre. Nous y avons trouvé quelques dents isolées du Cerf gigantesque d'Irlande (*Megaceros hibernicus*) et des lames détachées de molaires d'Éléphant (*E. primigenius*), absolument comme nous en avions observé dans le foyer des repas funéraires de la sépulture ancienne d'Aurignac, sans pouvoir non plus expliquer pour quelle destination usuelle étaient réservées ces lames dentaires ainsi isolées (1).

C'est aussi dans ces stations extérieures que nous avons re-

(1) Ceci nous rappelle que dans la grotte des Eyzies, nous avons trouvé une portion d'enveloppe corticale d'une défense d'Éléphant portant des traces de travail humain. Nous y avons aussi recueilli un métacarpien du petit doigt d'un jeune Félis de grande

cueilli les plus beaux silex taillés, particulièrement à celle de *Laugerie haute*, où semblait établie une fabrique de ces belles têtes de lance taillées à petits éclats sur deux faces et à bords légèrement ondulés. Mais nous n'y avons probablement retrouvé que les rebuts de cette fabrication, car peu de pièces se sont montrées entières sur plus d'une centaine de fragments que nous en avons retirés.

A *Laugerie basse*, un demi-kilomètre en aval, et toujours sur les bords de la Vezère, il y avait probablement une autre fabrique d'armes et outils de bois de Renne, à en juger par l'énorme quantité de restes de cornes de cet animal qui s'y trouvaient accumulées, et qui presque toutes portent des traces d'un sciage, au moyen duquel on en détachait les pièces destinées à être mises en œuvre. C'est là surtout que nous avons pu nous procurer, outre des flèches et des harpons barbelés qui se retrouvent dans presque toutes les stations de cet âge, cette grande variété d'ustensiles qui seront mis sous les yeux de l'Académie, et dont quelques-uns sont ornés de sculptures élégantes et d'un travail véritablement étonnant, eu égard aux moyens d'exécution que pouvaient avoir ces peuplades dépourvues de l'usage des métaux. On y remarquera ces aiguilles de bois de Renne, finement apointies par un bout, et percées à l'autre extrémité d'un trou ou chas destiné à recevoir un fil de nature quelconque.

Il y a aussi des outils relevés à leur extrémité de crans émoussés qui laisseraient soupçonner leur emploi pour la fabrication des filets??.... Des dents de divers animaux (Loup, Bœuf), percées dans leur racine, ont dû servir d'ornement, ainsi que d'autres objets façonnés en pendeloques, quelquefois avec la partie éburnée des os de l'oreille du Cheval ou du Bœuf.

Un autre objet, déjà trouvé par l'un de nous dans la sépulture d'Aurignac, et sur lequel il avait cru devoir garder le silence, par défiance de la valeur d'une observation encore unique, s'est représenté aux deux stations de Laugerie et à celle des Eyzies. C'est

taille (*Felis spelæa?*), où se voient de petites entailles et de nombreuses rayures produites par un outil tranchant, absolument comme celles que l'on remarque sur les os de Renne ou de Cheval mangés par l'Homme.

une première phalange creuse chez certains herbivores ruminants, et qui se trouve percée artificiellement en dessous, un peu en avant de son articulation métacarpienne ou métatarsienne ; en plaçant la lèvre inférieure dans la cavité articulaire postérieure, et en soufflant ensuite dans le trou, on obtient un son aigu analogue à celui que produit une clef forée de moyen calibre. C'était, à n'en point douter, un sifflet d'appel d'emploi usuel, sans doute, chez ces peuplades de chasseurs, car jusqu'à présent nous en avons observé quatre exemplaires, dont trois sont faits avec des phalanges de Renne, et le quatrième avec une phalange de Chamois.

C'est encore à Laugerie basse que, grâce à la surveillance intelligente et aux précautions minutieuses de M. A. Laganne, chargé de la direction de nos fouilles, nous avons obtenu plusieurs parties de bois de Renne qui, malgré leur altération de vétusté, conservent encore, en tout ou en partie, des représentations très-distinctes de formes animales. Quelques-unes sont simplement gravées au trait sur la palmature ou expansion terminale des prolongements frontaux du Renne ; d'autres sont véritablement sculptées soit en bas-relief, soit même en ronde bosse ou plein relief, sur des tiges ou portions de merrain du même animal préparées à cet effet.

L'une de ces palmes, dont la troncature ancienne a fait disparaître une partie du dessin, nous donne encore les contours exacts et tracés d'une main sûre de l'arrière-train d'un grand herbivore. La gracilité de la queue, le peu de flexion des jarrets, et surtout la position très-avancée de l'indication du sexe mâle, ne permettent pas d'y reconnaître un Cheval ; on y retrouverait mieux des formes bovines, et le brusque relèvement de la ligne du dos en approchant du garrot semblerait devoir nous conduire à l'Aurochs ?. Malheureusement, l'interruption du dessin par la fracture du morceau, se rencontre juste au point où devrait commencer la villosité touffue ou crinière caractéristique des espèces du sous-genre *Bison*.

Dans une seconde palme plus dilatée, nous retrouvons une autre forme évidemment bovine, à en juger par les jarrets et les

ergots placés en arrière du sabot bisulqué. Ici la queue plus grosse, la ligne du dos en prolongement plus horizontal, et un fanon lisse et pendant entre les jambes antérieures, accusent des tendances plus prochaines vers le Bœuf proprement dit (*Bos primigenius ?*) ; une fracture a fait encore disparaître la région de la tête où s'attachaient les cornes, et l'artiste, pour utiliser les divisions de l'empaumure, a dû donner à l'animal une attitude tourmentée qui nuit à l'effet général du dessin.

Une troisième palme, où le dessin en gravure est conservé à peu près intégralement, nous montre un animal dont la tête est armée de deux cornes, montant d'abord verticalement, et se courbant ensuite en arrière vers leur pointe ; derrière ces cornes, on aperçoit une indication peu accusée des oreilles, et sous le menton celle d'une touffe de poils ou d'une barbe, particularités qui nous ramèneraient assez bien vers un Bouquetin femelle, si elles ne se trouvaient contrariées par un chanfrein sensiblement busqué, et un renflement de l'encolure derrière les oreilles qui semblerait démentir ce rapprochement. Dans cette figure encore, le dessinateur a, sans nécessité apparente, replié les extrémités postérieures sous le ventre de l'animal, de façon que ses sabots, nettement bisulqués, touchent à l'abdomen.

Parmi les pièces sculptées provenant de cette même localité de Laugerie basse, nous citerons une tige, ou hampe arrondie, faite du merrain d'un bois de Renne, et terminée par un bout en pointe de lance, avec un crochet latéral récurrent. Était-ce un outil, une arme ou un signe d'autorité? Nous ne saurions le dire. Immédiatement au-dessus du crochet, on aperçoit sculptée en demi-relief, sur trois de ses faces, une tête de Cheval à oreilles couchées et un peu longues pour l'espèce, mais pas assez pour que l'on puisse faire l'attribution de cette figure à l'Ane. En avant, toujours sur le prolongement de la hampe, on rencontre une seconde tête à museau effilé et armée de cornes à ramures. Les andouillers basilaires sont sculptés en avant sur le prolongement horizontal de la hampe, tandis que le merrain et l'empaumure sont rejetés en direction inverse en arrière. La forme effilée de la tête où l'on ne trouve pas l'indication d'un mufle, la dilata-

tion de l'un des andouillers basilaires et la physionomie d'ensemble de cette figure, porteraient à l'attribuer au Renne plutôt qu'au Cerf élaphe. En avant du museau de cette tête, on trouve encore une autre figure simplement gravée au trait, et que l'on pourrait assez bien accepter comme une forme de Poisson.

Il y a un autre morceau capital où le sentiment de l'art se révèle surtout par l'habileté qu'a mise l'artiste à plier des formes animales, sans trop les violenter, aux nécessités d'une destination usuelle. C'est un poignard ou courte épée de bois de Renne et dont la poignée tout entière est formée par le corps d'un animal; les jambes de derrière sont couchées dans la direction de la lame; celles de devant sont repliées sans efforts sous le ventre; la tête, qui a son museau relevé en haut, forme avec le dos et la croupe une concavité destinée à faciliter l'empoignement de cette arme par une main nécessairement beaucoup plus petite que celles de nos races européennes... La tête est armée de cornes ramées qui se trouvent accolées aux côtés de l'encolure, sans gêner nullement la préhension; mais les andouillers basilaires ont dû être supprimés. L'oreille est plus petite que celle du cerf, et, dans sa position, plus en rapport aussi avec celle du Renne; enfin, l'artiste a laissé subsister, sous l'encolure, une saillie en lame mince et déchiquetée sur son bord, qui simule assez bien la touffe de poils que l'on retrouve souvent dans cet endroit chez le Renne mâle. Il est regrettable que ce morceau nous soit arrivé à l'état de simple ébauche, comme on peut en juger par le travail de la lame non terminée, et par certains détails de sculpture à peine indiqués.

Maintenant, s'il fallait ajouter de nouvelles évidences à celles déjà fournies pour la preuve de la contemporanéité de l'Homme et du Renne dans ces régions devenues notre France centrale et méridionale, nous pourrions mentionner des bois assez nombreux de cet animal à la base desquels on distingue des entailles faites en en détachant la peau. Nous appellerions aussi l'attention sur d'autres coupures ou entailles transversés que l'on remarque fréquemment au bas des canons de nos Rennes des cavernes, et qui ont été produites par la section des tendons opérée, comme

le font encore de nos jours les Esquimaux, à l'intention de fendre ces tendons, et de les diviser en fils qui servent à coudre les peaux d'animaux, et aussi à tresser des cordes d'une grande solidité.

Enfin, nous pourrions encore montrer une vertèbre lombaire de Renne, percée de part en part par une arme ou silex qui est restée engagée dans l'os où elle est d'ailleurs retenue par une incrustation calcaire.

Après cela, comme circonstances archéologiques propres à caractériser la période du Renne en France, nous nous bornons à mentionner celle-ci : c'est que, sur dix-sept stations où nous avons relevé la présence de cet animal dans un état de sujétion à l'action humaine, il n'en est pas une où nous ayons observé des traces de polissage sur les armes de pierre ; et, cependant, c'est par plusieurs milliers que nous y avons recueilli des silex taillés dans toutes les variétés de types, et passant par tous les degrés de perfectionnement du travail, depuis la forme grossièrement ébauchée des haches du *diluvium* d'Abbeville et de Saint-Acheul, jusqu'aux têtes de lances à facettes multipliées et à bords élégamment festonnés des plus beaux temps de l'âge de la pierre en Danemark.

Quant à l'époque où le Renne aurait cessé d'habiter notre Europe tempérée, nous n'aurions sur ce point aucune donnée historique ou de chronologie positive.

Le Renne n'a été vu ni clairement décrit par aucun auteur de l'antiquité. César en a parlé seulement sur ouï-dire, et comme d'un animal existant encore quelque part, dans une forêt dont on n'avait pu atteindre les limites extrêmes, même après une marche de soixante jours. Nous n'avons point reconnu le Renne parmi les animaux figurés sur les anciennes monnaies de la Gaule. Nous n'avons pas trouvé ses ossements dans les dolmens et autres sépultures dites celtiques où se trouvent fréquemment associés des restes d'animaux sauvages et domestiques, et où nous avions même pu observer par deux fois, aux environs de Paris, des ossements de Castor. Le Renne n'a pas, que nous sachions, été encore retrouvé dans les tourbières de la France. MM. Garrigou

et Filhol ne l'ont pas non plus signalé dans certaines cavernes de l'Ariége qu'ils ont justement assimilées, par leurs caractères zoologiques, et aussi par la présence des instruments de pierre polie, aux plus anciennes habitations lacustres de la Suisse. On sait que le Renne manque aussi, jusqu'à présent, dans la faune de ces pilotis lacustres, et cependant nous avons pu étudier ses restes provenant d'une caverne du voisinage, celle du mont Salève, où l'association des silex simplement taillés et des mammifères afférents à la même période, s'est montrée dans les mêmes conditions que dans nos grottes du Périgord.

Ainsi, que la disparition du Renne de notre Europe tempérée soit le résultat de l'extinction régionale de cette espèce, ou bien de son refoulement par le développement progressif des sociétés humaines, ou bien encore, si l'on veut, de sa récession graduelle et spontanée par suite de changements dans les conditions climatériques, il n'en est pas moins probable que cette disparition remonte à une phase des temps préhistoriques antérieure à l'introduction des races domestiques et à l'emploi des métaux de notre Europe occidentale.

DE LA SIGNIFICATION ANATOMIQUE

DE

L'APPAREIL OPERCULAIRE DES POISSONS,

ET DE

QUELQUES AUTRES PARTIES DE LEUR SYSTÈME SOLIDE,

Par M. H. HOLLARD,

Professeur à la Faculté des sciences de Poitiers.

(Travail présenté à l'Académie des sciences le 5 janvier 1863.)

L'une des questions de signification anatomique qui ont été le plus controversées est celle que soulève le petit système de pièces solides qui forme l'aile operculaire des Poissons osseux. Cet appareil, composé de trois os attachés au suspenseur hyoïdien (1), est-il propre aux Poissons ou représente-t-il quelque partie du squelette des Vertébrés supérieurs? Se rattache-t-il enfin d'une manière ou d'une autre au plan de ce squelette?

Avant d'essayer et de proposer une nouvelle solution de ce problème, je rappellerai en peu de mots celles qui en ont été données jusqu'à ce jour.

Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, abordant, il y a près de soixante ans, la démonstration du fait, jusqu'alors plus ou moins vaguement entrevu, de l'unité de composition du squelette dans la série des animaux vertébrés, fut longtemps arrêté par les difficultés que lui présentaient les os de l'opercule. Reconnaître dans le

(1) J'ai été conduit à réunir sous ce nom les trois pièces désignées par Cuvier sous les dénominations de temporal, symplectique et préopercule. Elles procèdent d'un même cartilage et constituent un groupe spécial qui joue le même rôle que l'apophyse styloïde de l'homme, ce qui fait que je désignerai quelquefois ce suspenseur par l'épithète de *stylo-hyoïdien*. (Voyez mon mémoire sur *la signification homologique de quelques pièces faciales des Poissons*, dans ce recueil, 4^e^ série, t. I.)

battant operculaire, dans les lames osseuses dont il se compose, quelqu'un des éléments ordinaires de la tête osseuse, était chose d'autant plus difficile, qu'ici ce n'était plus seulement la forme qui était méconnaissable ; les connexions, ce fil conducteur qui permet de retrouver les pièces transformées, faisaient aussi défaut, l'opercule étant libre sur une partie de son pourtour. Geoffroy soupçonna un moment que le crâne pouvait avoir abandonné à l'appareil de la respiration, réfugié au-dessous de lui, quelqu'une de ses pièces paires, ses pariétaux devenus inutiles pour la protection d'un encéphale qui ne remplit pas même la petite cavité au fond de laquelle il est logé. Ce n'était là, de la part de l'illustre anatomiste, qu'un simple soupçon, et il l'abandonna dès qu'il reconnut avec Georges Cuvier et de Blainville que les pariétaux, bien que très-réduits et rudimentaires chez les Poissons, se retrouvaient cependant à leur place anormale.

M. de Blainville, abordant à son tour la même question, s'arrêta longtemps à l'idée que l'aile operculaire pourrait bien être un démembrement de la mâchoire inférieure (1). Cette nouvelle solution fut acceptée par Étienne Geoffroy, jusqu'au moment où il retrouva d'une manière évidente sur une mâchoire de Lépisostée tous les éléments osseux qui concourent à former la mandibule. En présence de ce fait, Geoffroy porta ses investigations sur d'autres parties de la tête, et chercha quelque groupe d'os oublié jusqu'alors dans la détermination des homologies des pièces céphaliques. Ce fut alors qu'il songea aux osselets de l'oreille moyenne. La caisse tympanique, détachée peu à peu du crâne chez les ovipares, se déroule, et se retrouve chez les Poissons, sous la forme de lames osseuses, et ces lames, d'après la détermination de Geoffroy, sont précisément celles auxquelles se rattache l'aile operculaire. Quoi de plus de naturel, dès lors, que de voir les osselets dégagés de l'étroite prison qui les renferme chez les vertébrés aériens, se mettre sous une forme nouvelle au service d'une nouvelle fonction ? On sait comment Geoffroy interprétait chacun des os operculaires ; pour lui, l'opercule était

(1) *Bulletin de la Société philomathique*, 1817, p. 104.

l'étrier, le sous-opercule l'enclume, et l'interopercule le marteau (1).

Cette détermination rallia des suffrages illustres : Oken lui donna son assentiment, de Blainville ne lui refusa pas toujours le sien, et G. Cuvier lui-même la trouva d'abord très-ingénieuse et presque inattaquable, malgré sa hardiesse (2).

Cependant l'assimilation des os operculaires aux osselets de l'oreille moyenne rencontra, aussi bien en Allemagne qu'en France et en Angleterre, des objections qui la firent assez généralement abandonner. Celle qui fut le plus souvent reproduite, et qui parut la plus décisive, fut cette remarque faite par Cuvier, qu'il serait étrange et incroyable que des os, comme les osselets tympaniques qui se dégradent, diminuent et tendent à disparaître des Mammifères aux Batraciens, vinssent à renaître en quelque sorte, et à prendre dans la dernière classe vertébrée un développement qu'ils n'ont jamais eu plus haut. Cette objection, je l'avoue, ne me paraît pas aussi sérieuse qu'elle peut le sembler au premier abord. Pourquoi un groupe d'os qui passe d'un rôle à un autre, et d'un espace resserré à une position extérieure, ne pourrait-il pas acquérir dans cette nouvelle condition anatomique et physiologique des dimensions que ne comportaient ni sa première destination, ni sa position précédente (3) ? Mais répondre

(1) Je rappelle en passant que Spix, dans sa *Cephalogenesis*, publiée en 1815, rapporte aussi aux osselets de l'ouïe les pièces de l'opercule, mais en y ajoutant le préopercule et le jugal de Cuvier, ou hypocotyléal de Geoffroy. Du reste, Spix s'est borné à indiquer sa pensée par des lettres et des noms. Dans une note insérée dans le 12ᵉ vol. des *Mémoires du Muséum*, Geoffroy donne à entendre que Spix, auditeur de ses cours, ne s'est peut-être pas assez souvenu, en publiant ses dessins et la légende qui les accompagne, des leçons qu'il avait entendues à Paris et des pièces dont il avait disposé. Pour comprendre toute la portée de cette remarque, il faut se rappeler que la *Cephalogenesis* a précédé de deux ans la publication du mémoire de Geoffroy, qui parut d'abord en extrait dans les *Bulletins de la Société philomathique* pour l'année 1817.

(2) « Le premier mémoire de M. Geoffroy a pour objet la nature de l'opercule. Son opinion à cet égard est très-hardie ; et cependant c'est peut-être dans toute sa théorie celle qu'il sera le plus difficile d'attaquer, du moins en n'employant que la voie de comparaison. » (Cuvier, *Analyse des travaux de l'Acad. des sciences*, année 1817, p. 25.)

(3) Geoffroy allait plus loin dans sa réponse à l'argument tiré de la dégradation des osselets. Il cherchait à établir que ces pièces existent dans l'organisme vertébré avec le caractère essentiel d'os operculaires, que, rudimentaires dans les classes supérieures, ils

à l'objection de Cuvier répétée par de Blainville (1), par MM. Agassiz, Vogt, etc., ce n'est pas prouver que Geoffroy ait eu raison d'assimiler l'opercule à l'étrier, le sous-opercule à l'enclume, et l'interopercule au manteau. Geoffroy a-t-il donné cette démonstration ?

On ne trouve dans ses écrits que des considérations peu concluantes, par lesquelles il cherche à établir que l'interopercule, le sous-opercule et l'opercule proprement dit sont disposés dans le même ordre que le marteau, l'enclume et l'étrier, ajoutant que des analogies de structure se laissent apercevoir entre les éléments de ces deux séries comparés chacun à chacun. Toute cette argumentation est très-insuffisante, très-risquée à bien des égards, et la thèse qu'elle devrait justifier n'a pas été et ne pouvait être ni prouvée, ni réfutée, à l'aide des arguments fournis par l'étude du poisson adulte.

En présence des difficultés que cette théorie leur présentait, les anatomistes ont pris des partis différents sur la question qui nous occupe.

Cuvier a choisi le plus simple ; il a supprimé le problème ; il n'a voulu voir dans l'appareil operculaire qu'une particularité de l'organisme des Poissons ; rien, selon lui, ne représente ce petit système de pièces chez les autres Vertébrés. De Blainville avait fini par le rattacher tout entier aux formations osseuses sous-cutanées qui abondent surtout chez les Poissons, et y jouent un rôle important en dehors du squelette ordinaire (2). M. Agassiz, qui avait commencé par voir dans les os operculaires des lames

n'y jouent qu'un rôle accessoire, et qu'ils n'ont leur développement normal que chez les Poissons. (*Philos. anat.*, p. 53.)

(1) *Leçons orales* de 1836 au *Muséum* (mes notes).

(2) *Cours d'anatomie comparée du Muséum* (1836) (mes notes). Il y a deux parts à faire, ce me semble, dans le système solide qui, sortant plus ou moins des limites du squelette ordinaire, se rattache de plus près que lui aux téguments. On confond ordinairement ces deux genres de productions dans un même ensemble sous le nom de *dermosquelette*. Je distinguerai ici les ostéides formés aux dépens du derme, qui devraient seuls conserver ce dernier nom, et les os sous-dermiens, formés comme les véritables os, aux dépens de la couche sous-tégumentaire, mais en dehors de la limite normale du névrosquelette. Ici encore il y aurait une distinction à établir entre les ostéides des

squamoïdes, leur reconnut plus tard le caractère d'os analogues aux rayons branchiostéges ; c'était, dans l'un comme dans l'autre cas, leur donner une signification générale. Enfin les anatomistes plus systématiques, ceux qui ont cherché à ramener la structure du squelette à une formule architecturale, dans laquelle chaque pièce a, non-seulement son représentant ou son homologue d'une classe vertébrée à l'autre, mais encore ses équivalents ou homotypes d'un segment du corps à l'autre, MM. Carus et Owen en particulier, ont considéré l'aile operculaire comme un membre céphalique, en le rattachant, à ce titre, à l'un des arcs costaux qui procèdent des vertèbres du crâne (1).

Une méthode anatomique qui commence par assigner à chaque élément du squelette une signification rationnelle, en lui donnant une place et des relations constantes dans un plan de structure régulier, satisfait, semble-t-il, non-seulement aux exigences de la théorie générale du système solide, mais encore aux conditions d'une détermination des homologies Rien de plus simple, en apparence, que de retrouver les pièces qui se correspondent d'une classe à l'autre, quand on a sous les yeux, d'une part, ces pièces dans leurs rapports de connexions, et de l'autre les séries théoriques auxquelles elles se rapportent. Mais dans la pratique, il n'est ni aussi simple ni aussi facile qu'on pourrait le croire de reconnaître la signification d'un os quelconque. La limite du squelette normal est quelquefois indécise, et les transformations des pièces qui le composent, les changements de rapports qui résultent des grandes différences qu'offre leur développement, ren-

tendons, et les productions solides qui dépassent le squelette ordinaire, mais en se coordonnant au plan de celui-ci.

(1) Dans sa détermination des vertèbres craniennes, Ét. Geoffroy a donné aussi une place aux osselets de l'ouïe et par cela même à leurs homologues (selon lui), les os operculaires. Il est à remarquer qu'il les répartit entre deux de ses sept vertèbres céphaliques. Le marteau ou malléal, l'interopercule appartient à la sixième, comme le préopercule, et en représente l'élément annulaire inférieure ou *cataal*. L'enclume et l'étrier, et, comme eux, le sous-opercule et l'opercule, sont des éléments annulaires de la septième vertèbre, et y figurent, le premier sous le nom d'*incéal*, comme premier segment de l'anneau inférieur ou *paraal*, le second sous le nom de *stapéal*, comme deuxième segment ou *cataal*.

dent cette tâche plus ou moins difficile. En d'autres termes, et pour ne parler ici que de ce qui fait l'objet de ce travail, il ne suffit pas d'avoir établi avec beaucoup d'art et de science que toute vertèbre a dans sa dépendance des éléments pleurapophysaires ou costaux, que toute côte peut porter des appendices divergents, pour démontrer que les pièces operculaires ne sont que les segments d'un membre céphalique, absent chez les animaux aériens, réclamé chez les Poissons osseux par la nécessité d'ouvrir et de fermer alternativement la chambre branchiale. Cette détermination, fût-elle encore plus ingénieuse et plus spécieuse qu'elle ne l'est, ne porte pas avec elle sa démonstration (1).

Nous venons de voir que G. Cuvier en faisant de l'opercule une particularité de l'organisation des Poissons, une exception, un fait isolé, a écarté le problème qui nous occupe par une sorte de fin de non-recevoir; que de Blainville, en rattachant ce petit groupe de lames osseuses aux formations sous-tégumentaires, et M. Agassiz, en le mettant sur la même ligne que les rayons branchiostéges, l'ont placé hors des limites ordinaires du squelette; qu'Étienne Geoffroy lui a donné une place dans le plan de celui-ci, en l'assimilant au groupe des osselets tympaniques, qui sont pour lui des éléments de l'arc inférieur de ses sixième et septième vertèbres céphaliques; qu'enfin d'autres anatomistes systématiques ont fait de l'aile operculaire un membre ou appendice divergent.

Ces appréciations très-différentes, dont aucune n'est justifiée par une démonstration, laissent le problème irrésolu. Pour en donner une solution scientifique et péremptoire, il faut procéder non plus par déduction du général au particulier, mais suivre la marche inverse, et non-seulement comparer entre eux des os adultes, mais s'enquérir de leur origine et les suivre dans leur mode de formation, arriver enfin de leurs relations spéciales et prochaines à leur situation générale, à leur rôle au double point de vue de leurs homologies et de leur signification homotypique dans le plan de l'organisme.

(1) Rich. Owen, *Principes d'ostéologie comparée*. Paris, 1855.

Commençons par déterminer la position et les connexions des lames solides qui composent le couvercle branchial.

Ce petit groupe est attaché, comme on le sait, derrière l'arc suspenseur du système hyoïdien. Les trois os dont il se compose sont en connexion avec le préopercule : le premier, l'opercule, s'articule, en outre, avec l'élément supérieur (le temporal de Cuvier), tandis que l'inférieur, l'interopercule, tient à la mâchoire inférieure, et, en tout cas, se rattache à celle-ci par un ligament. La pièce intermédiaire, celle qui porte le nom de *sous-opercule*, n'a de rapports qu'avec le préopercule, sans compter ses connexions avec ses congénères.

Ce qu'il y a de plus constant dans ces relations des os operculaires, ce sont, non leurs connexions entre eux, non pas même leur attache au préopercule, mais bien l'articulation de l'opercule avec la première pièce de la série stylo-hyoïdienne, puis le rapport de l'interopercule avec le maxillaire inférieur : quant au sous-opercule, il abandonnera plutôt l'interopercule que l'opercule proprement dit, dont il ne se détache jamais. Il suit de là que les deux pièces supérieures de l'aile operculaire sont solidaires l'une de l'autre, que la première entraîne toujours la seconde, et que, l'une emportant l'autre, elles peuvent n'être suspendues qu'à l'extrémité supérieure de l'axe stylo-hyoïdien, tandis que l'interopercule peut se séparer et s'éloigner du sous-opercule, mais demeure toujours attaché au maxillaire inférieur.

La Baudroye nous offre le double exemple d'un interopercule isolé des deux autres éléments du couvercle branchial, tandis qu'il conserve ses autres relations, et d'un opercule détaché du préopercule, en même temps qu'il retient le sous-opercule et l'enlève à ce dernier (1). Je ne crois pas qu'on ait fait ressortir jusqu'ici les différences que je viens de signaler ; elles nous indiquent, ce me semble, une division à établir dans le groupe des os operculaires. Elles en font deux parts, nous montrant : 1° dans l'interopercule un os dont le développement doit partir du maxillaire inférieur,

(1) Pl. 10, A, fig. 1, *f*.

avec lequel il est constamment en rapport de connexion et en série ; 2° dans l'opercule et le sous-opercule, au contraire, des pièces qui procèdent d'un point de départ situé vers l'extrémité supérieure et opposée de l'arc suspenseur de l'hyoïde. De ces deux origines inverses, les pièces dont il s'agit marchent à la rencontre l'une de l'autre, s'unissant chemin faisant avec le préopercule. Remarquons que l'interopercule ne manque jamais celui-ci, et qu'il s'abrite même plus ou moins sous lui, jusqu'à disparaître sous sa face interne (sclérodermes), tandis que l'opercule et le sous-opercule se jettent toujours plus ou moins en dehors, comme nous l'avons dit, et en tout cas se placent à la limite de ce même préopercule.

Ces considérations nous conduisent à étudier directement le mode de développement, et les relations embryogéniques des pièces qui nous occupent. Cette étude peut seule décider de leur signification ; mais nous pouvons déjà nous attendre à retrouver à cet égard des différences importantes entre l'interopercule et les deux autres éléments du couvercle branchial. Commençons par l'interopercule.

Cet os, placé derrière le maxillaire inférieur, appuyé souvent contre son extrémité, et en tout cas rattaché à cet os par un ligament, rappelle par sa position et la constance de ses relations avec la mandibule, quelquefois même par sa forme, comme on peut le voir chez les Plectognathes, et comme M. Dareste l'a fait observer il y a longtemps (1), la tige demi-cartilagineuse et demi-osseuse qui continue chez les Mammifères le cartilage de Meckel, et qui se termine par le marteau. Frappé de ce rapport, convaincu d'ailleurs que si le cartilage de Meckel dépasse chez les Poissons le maxillaire, ce n'est certainement pas pour former le symplectique, comme le veut M. Vogt (2), non plus que la pièce très-différente de celui-ci désignée par Dugès sous le nom de *tympanomalléal*, je me suis cru d'abord autorisé à attribuer l'interopercule au cartilage de Meckel, et à le considérer comme

(1) *Ostéologie du Triodon* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XII, p. 78).

(2) *Quelques observations sur les caractères qui servent à classer les Poissons ganoïdes* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. IV, p. 58).

l'homologue du marteau. Telle est la détermination que j'ai d'abord soumise à l'Académie, en lui présentant pour la première fois mon travail sur la signification des os operculaires. De nouvelles recherches m'ont conduit, dès lors, à corriger et à modifier mes vues à cet égard.

En me livrant, dans le cours de l'hiver dernier, à des observations suivies sur des embryons de Truite, de Saumon et d'Ombre-Chevalier, que m'ont fournis mes appareils de pisciculture, je crois être arrivé à reconnaître directement, et non plus par simple induction, l'origine et le mode de développement de l'inter-opercule et ses rapports avec le cartilage de Meckel.

On sait aujourd'hui que ce cartilage, signalé pour la première fois aux anatomistes par le savant illustre dont il a gardé le nom, est, non point, comme Meckel put le croire, et comme on l'a répété plus tard, un prolongement du manche du marteau sortant de la cavité tympanique, et accompagnant la branche correspondante du maxillaire inférieur (1), mais une formation squelettique provisoire qui apparaît de très-bonne heure dans le premier arc viscéral de l'embryon vertébré, précédant et la mandibule et le marteau lui-même. Plus tard seulement, cette tige cartilagineuse devient l'axe autour duquel se constitue le maxillaire osseux, et donne de son extrémité supérieure engagée dans la cavité tympanique du Mammifère, le marteau qui, d'abord cartilagineux, s'ossifie et prend sa forme définitive et ses apophyses.

MM. Magitot et Ch. Robin nous ont donné récemment une étude du cartilage de Meckel qui manquait à notre littérature anatomique, et qui confirme le double rôle qu'il joue dans le développement de la mâchoire et dans celui du marteau (2). Ils nous le montrent comme un arc de forme ogivale, dont les deux branches, continues en avant sur la ligne médiane, montent dans la direction de la capsule cérébrale moyenne, et se terminent dans la région tympanique par un renflement suivi d'une sorte

(1) *Handbuch der menschlichen Anatomie.* Voyez la traduction française de cet ouvrage, par Jourdan et Breschet, t. I, p. 199.

(2) *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. XVIII, 1862, p. 213.

de crochet mousse. Tandis que la portion extra-tympanique et mandibulaire de l'arc s'atrophie par suite du travail d'ossification qui se fait autour d'elle pour substituer une mâchoire définitive à la mâchoire temporaire (1), l'extrémité tympanique et son appendice deviennent la tête et le manche du marteau, et cet os se complète par l'apparition de ses apophyses. Mais avant ce moment, et au contact du renflement malléal du cartilage de Meckel, apparaissent successivement derrière lui, et toujours dans la ligne du premier arc viscéral, les cartilages de l'enclume, du lenticulaire et de l'étrier, celui-ci sous la forme d'un disque qui bientôt se perfore à son centre.

Ainsi, et d'après ce qui se passe chez les Mammifères, nous constatons à l'extrémité libre des branches de l'ogive cartilagineuse, une sorte de bouton qui finit en pointe mousse, et au contact de cette tête terminale la formation, dans le tissu plastique voisin, de cartilages distincts du premier, et destinés à compléter la chaîne des osselets de l'oreille moyenne. Cette chaîne ne se répartit donc pas, comme on l'a cru longtemps, entre deux arcs viscéraux différents; le premier de ceux-ci la réclame tout entière, aussi bien que la caisse et le cadre tympanique.

Voyons maintenant ce que devient le cartilage de Meckel chez les Poissons, et quelles pièces s'y rattachent.

Les embryons dont j'ai pu disposer, bien que renfermés encore dans l'œuf, étaient déjà parvenus à l'âge où les arcs viscéraux primitifs ont déjà donné et le cartilage de Meckel et ceux de la série des arcs hyoïdiens. Le cartilage de Meckel se montre chez les Poissons osseux, comme chez les Mammifères, sous la forme d'un arc ogival qui bientôt se renfle, et offre une scissure sur la ligne médiane, tandis que ses branches se terminent elles-mêmes par un autre renflement qui finit en pointe mousse. Avant cette terminaison, le cartilage élargi se creuse sur son bord supérieur d'une fossette destinée à l'articulation de la pièce

(1) C'est le nom que M. Serres donna au cartilage de Meckel, lorsqu'il le découvrit à son tour en 1827 (*Ann. des sc. nat.*, 1re série, t. XI, p. 54, note).

qui portera immédiatement la mandibule. Bien que le renflement terminal dont je viens de parler dépasse de peu ce point d'articulation, il est impossible de ne pas y reconnaître les premières formes du bouton à pointe mousse qui occupe l'extrémité du même cartilage chez les Mammifères, et qui se transforme plus tard en marteau.

Prolongez un peu la pointe mousse de celui des Poissons, écartez-la un peu de l'axe de la branche qui la porte, et vous aurez le prolongement qui sera la grande apophyse de l'osselet tympanique.

Que devient chez les Poissons cette partie évidemment malléale du cartilage mandibulaire ? Est-elle, comme l'ont cru quelques personnes, comme j'ai été moi-même porté à le supposer, est-elle épargnée par le travail d'ossification qui constitue le maxillaire inférieur, et demeurant en dehors et au delà des limites de cet os, fournira-t-elle une des pièces operculaires ? Ou bien se renferme-t-elle dans la mâchoire, comme on l'a dit également ?

Il est facile de s'assurer que c'est à cette dernière manière de voir qu'on doit s'arrêter. Le cartilage de Meckel est enclavé tout entier dans le maxillaire ; on le voit avec sa tête terminale, sous la couche de tissu osseux qui forme le talon de ce dernier os, la transparence de ce tissu nouveau le laissant parfaitement reconnaître placé entre l'apophyse supérieure qui domine en avant la fossette articulaire de l'os, et la saillie postérieure et inférieure qui devient la pièce particulière connue sous le nom d'*angulaire*.

Je me suis convaincu par mes propres observations qu'aucune des pièces qui se trouvent au delà et au-dessus de la mâchoire inférieure des Poissons ne procède du cartilage de Meckel, et ne représente le marteau. Le symplectique que lui attribue M. Vogt, le jugal de Cuvier (hypocotyléal de Geoffroy), que M. Serres (1) en fait provenir, procèdent de deux cartilages voisins bien distincts de celui qui fournit le marteau, comme je l'ai montré dans

(1) *Ann. des sciences nat.*, 1re série, t. XII.

mon mémoire déjà cité sur les pièces faciales; et quant à l'interopercule, décidément s'il se rattache à celui-ci, ce n'est pas comme en faisant partie.

Mais si l'interopercule ne représente pas le marteau, ne pourrait-il, comme semblent l'indiquer ses connexions avec le maxillaire inférieur, correspondre à une autre pièce de la même série, issue du même arc viscéral, à celle qui suit immédiatement le marteau chez les Mammifères, et qui, dans leur embryon, se montre d'abord sous la forme d'un cartilage distinct de celui de Meckel, mais appuyé sur lui? En d'autres termes, l'enclume que, dans ma première détermination, j'associais au marteau pour former l'interopercule, ne nous donnerait-elle pas la signification homologue de cette dernière pièce?

M. Reichert a semblé répondre à cette question en disant que le cartilage, qui, chez les Mammifères, donne l'enclume, se transforme chez les Poissons en os carré. Mais le cartilage, auquel le savant embryologiste allemand fait allusion, demeure toujours à distance de celui de Meckel; il n'est comparable ni pour sa position, ni pour son rôle anatomique ultérieur, à celui de l'enclume.

L'homologue de l'enclume, si cet os existe chez les Poissons et si nous pouvons assister à son apparition, doit être cherché à la place même qu'occupe l'interopercule, c'est-à-dire sur la même ligne et au contact du cartilage de Meckel. Or, en le cherchant dans cette direction sur des sujets parvenus à différents âges de développement, je crois avoir reconnu la première ébauche d'une pièce solide qui se formerait au contact du maxillaire inférieur, occupant ainsi de bonne heure la place où nous rencontrons l'interopercule. Seulement cette lame ne ressemble pas histologiquement au cartilage de Meckel, qui est parfaitement semblable aux autres formations primitives du squelette facial. Elle n'est pas non plus contemporaine de ces cartilages; elle ne se montre avec quelque netteté qu'à une époque qui précède de très-peu le travail d'ossification et de développement de la mâchoire et du préopercule, qui servent de point d'attache à cette production ostéogénique.

Partie de l'extrémité du cartilage de Meckel, elle s'avance et

s'allonge dans la direction du point de suspension des branches de l'hyoïde, et couvre bientôt, sans d'abord la dépasser, la première pièce, celle que Cuvier regardait comme un styloïde. Enfin la lame dont il s'agit se montre originairement indépendante des deux autres pièces de l'opercule.

Cette lame ne saurait être que l'interopercule; en tout cas, elle en occupe la place derrière la mâchoire inférieure; elle est, comme lui, en connexion avec celle-ci, et le bouton terminal du cartilage de Meckel, auquel elle se rattache, correspond au marteau des Mammifères; la formation que nous venons de voir naître derrière ce bouton nous rappelle par sa position sériale le deuxième des osselets tympaniques, l'enclume.

Mais pouvons-nous l'identifier avec ce dernier os? Le développement histologique de l'interopercule diffère de celui de l'enclume des Mammifères; il ne débute pas comme celle-ci par une formation cartilagineuse à base homogène, mais commence par une sorte de tissu fibreux mêlé de noyaux, qui précède l'apparition du tissu osseux.

Cette différence fournit-elle une objection péremptoire et décisive dans la question? C'est demander si la similitude des préliminaires histologiques est une condition fondamentale, essentielle, de l'homologie pour les pièces du squelette étudiées comparativement chez des animaux différents? Quelques anatomistes sont de cet avis, et ont même appliqué ce principe à l'homologie des neurapophyses crâniennes et vertébrales, pour combattre la théorie de la constitution vertébrale du crâne. Je crois qu'on a suffisamment réfuté cette argumentation et réduit à leur juste portée les différences histologiques qui existent entre le crâne primordial cartilagineux et les pièces secondaires ou de recouvrement.

Quant à la question de l'homologie de l'interopercule, je me permettrai d'insister : 1° sur la direction de son développement qui se fait dans le sens antéro-postérieur indiqué déjà par sa connexion plus constante avec la mandibule qu'avec le sous-opercule du poisson adulte ; 2° sur ce que le cartilage de Meckel conservant chez les Poissons le même mode de terminaison que

chez les Mammifères, et offrant une extrémité postérieure comparable au marteau cartilagineux, la pièce qui se place immédiatement derrière lui procède du même blastème que l'enclume. Partis de la région mandibulaire où nous avons laissé le renflement malléal, arrivés avec l'interopercule dans la région tympanique du premier arc viscéral, rencontrant en lui le premier élément sérial qui succède au cartilage de Meckel, une différence histologique peut-elle nous faire oublier que ce premier élément s'appelle l'enclume chez les Mammifères?

En tout cas, il est évident que la série s'arrête ici. Non-seulement il y a souvent solution de continuité entre l'interopercule et les deux autres lames du couvercle branchial, mais le sens de leur développement est inverse de celui de la pièce inférieure; il a lieu de haut en bas, comme l'indiquent déjà très-bien la forme et la connexion la plus constante de l'opercule.

Si, maintenant, nous cherchons la place de ces deux éléments operculaires supérieurs pour déterminer par elle leur signification, comme nous venons de chercher celle de l'interopercule en constatant son lieu d'origine et sa position constante, je remarque que l'opercule et le sous-opercule se montrent dès leur début et se forment dans un pli tégumentaire qui fait partie de celui dans lequel on voit se former à la même époque les rayons branchiostéges. On a donc eu raison d'assimiler la signification des os en question à celle de ces rayons. Mais il faut aller plus loin: ce pli branchiostége et operculaire tout à la fois, cette expansion, ou pli latéral de la tête des Poissons, dans laquelle se prolonge en quelque sorte leur squelette hyoïdien, n'est qu'un détail d'une disposition générale, qui prend un développement plus considérable chez ces Vertébrés que chez les autres, en raison de leur genre de vie. Je veux parler de ce système de plis cutanés qui, sur la ligne médiane, constitue les nageoires impaires, et que soutiennent ici les rayons sus- et sous-épineux du dos, de la queue et de la région postanale. Il faut y ajouter les nageoires paires elles-mêmes, car, chez le Poisson, l'extrémité des membres s'arrête à l'origine de la nageoire proprement dite. En effet, les rayons si nombreux, si multi-articulés et divisés

qui soutiennent celles-ci, diffèrent du tout au tout des doigts, et ressemblent jusque dans leur mode de formation à ceux des nageoires paires.

Pour en revenir aux deux pièces operculaires supérieures, l'opercule et le sous-opercule, s'il fallait une dernière preuve pour établir que ces os doivent être assimilés aux rayons branchiostéges, je rappellerais que ceux-ci prennent quelquefois la forme lamelleuse, et que, réciproquement, les pièces operculaires sont sujettes à se diviser en rayons. C'est ce qu'on voit sur ce même squelette de la Baudroie, qui m'a déjà servi à démontrer l'indépendance de l'interopercule à l'égard des autres éléments du couvercle branchial.

Ce qui résulte très-positivement et de la comparaison des pièces operculaires dans les Poissons adultes et de l'étude de leur développement chez les embryons, c'est l'indépendance primitive de l'interopercule à l'égard de ses soi-disant congénères; c'est ensuite la relation sériale du premier avec la mandibule, et déjà avant l'ossification de celle-ci avec le cartilage de Meckel; c'est encore que, malgré la différence histologique qui distingue l'interopercule de l'enclume, ces deux os occupent la même position dans la série des formations du premier arc viscéral, et que le premier, comme le second, reste dans les limites de la région tympanique par ses connexions, son point de départ et la direction principale de son accroissement; c'est enfin que l'opercule et le sous-opercule, inséparables l'un de l'autre, se forment, sinon tout à fait en dehors de cette même région, puisque leurs connexions les y rattachent, du moins dans un sens inverse de celui du développement de l'interopercule, dans une direction principale essentiellement divergente, et entre les feuillets d'une expansion cutanée qui précède leur apparition, et qui leur est commune avec les rayons branchiostéges, comme on l'a très-bien remarqué. Ajoutons enfin à ce rapprochement, qui fait déjà rentrer l'opercule et le sous-opercule dans le squelette lophiodermique, la tendance parfois très-remarquablement réalisée de ces os à se décomposer eux-mêmes en rayons.

En d'autres termes et pour nous résumer, il résulte pour nous

de cette étude que le battant operculaire des Poissons se divise, quant à sa signification anatomique, entre le squelette normal et un squelette supplémentaire et cutané; que l'interopercule appartient au premier, comme naissant et se développant dans le premier arc viscéral; qu'il y occupe la même place que l'enclume des Mammifères; qu'enfin l'opercule et le sous-opercule, loin de lui faire suite, loin de pouvoir être assimilés aux autres osselets de l'ouïe ou à de vrais appendices, sortent des limites du névro-squelette, non, comme le voulait Cuvier, à titre de pièces sans analogues, mais en se rattachant au développement si général et si considérable des expansions tégumentaires des Poissons.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

La pl. 10 A (fig. 1), citée dans le cours de ce mémoire, représente les pièces operculaires du *Lophius piscatorius*. L'opercule et le sous-opercule, en partie membraneux, montrent, celui-ci surtout, une tendance remarquable à se décomposer en rayons. Intimement unis l'un à l'autre, ils ne tiennent au suspenseur hyoïdien que par l'articulation ordinaire et constante de l'opercule avec la pièce supérieure de ce suspenseur. L'interopercule, complétement isolé des deux pièces précédentes, se rattache au préopercule et à la mâchoire inférieure, à celle-ci par un ligament qui établit la relation sériale qui unit ces deux os.

op, opercule;
sop, sous-opercule;
iop, interopercule.

RECHERCHES

SUR

LES MONSTRUOSITÉS DU BROCHET

OBSERVÉES DANS L'OEUF

ET SUR LEUR MODE DE PRODUCTION,

Par M. LEREBOULLET,

Professeur de zoologie et d'anatomie comparée à la Faculté des sciences de Strasbourg.

DEUXIÈME MÉMOIRE (1).

CHAPITRE DEUXIÈME.

RÉSUMÉ DES EXPÉRIENCES PRÉCÉDENTES.

Statistique des monstruosités obtenues.

Les expériences, au nombre de 80, dont je viens de donner la relation, sont partagées en 18 séries qui représentent autant de fécondations distinctes.

En instituant ces expériences, je désirais voir s'il était possible de produire à volonté des monstruosités, c'est-à-dire si l'on pouvait mettre les œufs dans des conditions telles, que ces conditions dussent faire naître infailliblement des monstruosités déterminées ; je désirais tout au moins rechercher si les agents extérieurs pouvaient amener dans le développement de l'embryon des modifications particulières, et de quelle nature seraient ces modifications.

On a pu remarquer, par la lecture des observations précédentes, que, quelles qu'aient été les conditions dans lesquelles les œufs se sont trouvés placés, il y a eu des monstruosités produites. Ce résultat a été obtenu pour les œufs abandonnés à leur déve-

(1) Voyez ci-dessus, page 113.

loppement naturel, comme pour ceux qui ont subi les influences les plus diverses.

Pour constater la part que ces influences ont pu prendre à la production des anomalies, il est évident qu'on ne peut procéder que par voie de comparaison.

Il faut, comme je l'ai dit, commencer par établir la quantité proportionnelle de monstres qui apparaissent dans les conditions ordinaires, c'est-à-dire quand les œufs se développent naturellement, sans être exposés à aucune influence défavorable, et constater en même temps les formes de monstruosités qui se sont produites dans ces circonstances normales et physiologiques.

Cette base une fois posée, il convient de rechercher, sous le double rapport de la quantité proportionnelle et de la forme, les monstruosités obtenues dans les cas où l'on a fait intervenir divers agents mécaniques ou physiques, et de comparer entre eux les résultats, pour voir si ces résultats sont constants, c'est-à-dire s'ils ont toujours été amenés par les mêmes causes.

Cette marche me semble être la seule rationnelle et la seule qui puisse conduire, sinon à des conclusions positives, du moins à des probabilités très-peu éloignées de la vérité.

Pour mettre les résultats sous les yeux du lecteur, j'ai dressé un certain nombre de tableaux récapitulatifs analogues à ceux que j'ai donnés à la fin de chaque série d'expériences.

Cependant, avant de passer à l'examen de ces tableaux, je dois rappeler une remarque générale que j'ai faite plusieurs fois dans la relation des expériences, et qu'il est indispensable de prendre en considération, si l'on veut apprécier les résultats à leur juste valeur : c'est que le nombre proportionnel des monstres doit nécessairement diminuer à mesure que le nombre des œufs mis en expérience augmente.

En effet, il y a toujours, parmi les œufs du Brochet du moins, un nombre plus ou moins considérable d'œufs clairs, c'est-à-dire qui ne sont pas susceptibles d'être fécondés, et d'autres sur lesquels la fécondation ne réussit pas, sans qu'on sache pour quelle raison. Or, on comprend que plus les œufs seront nombreux, plus aussi la quantité de ceux qui n'auront pas été fécondés sera con-

sidérable. Si donc on établit le rapport du nombre des monstres au nombre total des œufs, ce rapport devra diminuer à mesure que le chiffre de ces derniers augmentera. D'un autre côté, quand les œufs mis en expérience sont très-nombreux, ils périssent plus vite, malgré les soins qu'on apporte à leur conservation ; et il se peut très-bien que, parmi ces œufs gâtés, il se trouve des monstruosités dont il n'a pas été possible de constater l'existence, seconde circonstance qui explique l'infériorité numérique du rapport.

Au contraire, quand il y a peu d'œufs mis en expérience, il est plus facile de tenir compte du nombre réel des monstres, et si ces œufs ont été choisis, c'est-à-dire si l'on n'a pris, pour les expériences, que ceux dont on a constaté le bon état, le rapport qui exprime le nombre proportionnel des monstruosités sera plus élevé, car le second terme de ce rapport sera diminué de la quantité exprimée par tous les œufs mauvais qu'on aura laissés de côté.

Ces considérations expliquent les différences, quelquefois considérables, qu'on observe dans les rapports mentionnés sur nos tableaux.

Je rappellerai que les chiffres inscrits aux colonnes consacrées aux formes des monstruosités se rapportent aux sept catégories de monstres adoptées dans la première partie de ce mémoire. J'ai ajouté la colonne 6 *bis* pour les embryons doubles privés de tête (acéphales doubles).

Dans l'appréciation des rapports qui expriment les quantités proportionnelles de ces formes, j'ai divisé les monstres en deux groupes : les monstres doubles (monstres par excès), dans lesquels il y a surabondance de matière embryonnaire, comprenant les n^{os} 1 à 4 et le n° 6 *bis*; et les monstres simples (monstres par défaut), liés au contraire à une insuffisance des éléments formateurs, et comprenant les n^{os} 5, 6 et 7. On verra que cette distinction est utile pour apprécier la nature et la valeur des influences.

Avant de comparer les résultats obtenus par l'action des agents extérieurs aux résultats fournis par le développement naturel des œufs, je crois devoir présenter deux tableaux récapitulatifs con-

tenant les résultats généraux de mes dix-huit séries d'expériences (tableaux nos 14 et 15). Leur étude nous servira à établir quelques faits dignes d'être notés.

Le tableau n° 14 renferme les totaux de ces dix-huit séries et les nombres proportionnels obtenus pour chacune d'elles. D'après ce tableau, le nombre total des œufs mis en expérience s'est élevé à 203 962 (nombre approximatif). J'ai trouvé parmi eux 1033 monstres, qui se partagent en 255 doubles et 778 simples. Ces chiffres indiquent l'existence d'une monstruosité sur 200 œufs environ, et d'un monstre double sur environ 800 œufs; les monstruosités doubles forment à peu près le quart du nombre total des anomalies.

Si nous examinons la colonne où sont inscrits les rapports du nombre des monstres comparés au nombre total des œufs, nous voyons que la plus forte proportion des monstruosités (6 pour 100) se rapporte au n° 10. Cette dixième série ne comprend qu'une seule expérience, et elle est relative au brossage des œufs. Si l'on s'en tenait au résultat numérique, on pourrait se croire en droit d'attribuer à cette opération la proportion considérable des monstres obtenus. Mais nous trouvons que le chiffre élevé du rapport tient surtout au petit nombre d'œufs mis en expérience, et nous voyons, de plus, que les monstruosités se rapportent toutes à une seule et même catégorie, celle des embryons réduits à la région caudale, c'est-à-dire des monstres par défaut.

C'est un résultat qu'on n'est pas en droit d'attendre de l'opération du brossage, car cette dernière semblerait plutôt de nature à favoriser la production des monstres doubles, soit en augmentant la vitalité de l'œuf, et, par suite, la quantité de matière organisable, soit en provoquant la division du germe par une action toute mécanique. La dernière de ces suppositions ne me semble guère admissible; et cependant si le brossage des œufs peut avoir quelque influence sur les monstruosités, ce ne peut guère être que par une action mécanique.

Pour mieux comparer entre eux les autres rapports de la

TABLEAU N° 14. — *Relevé général des dix-huit séries d'expériences.*

NUMÉROS des séries.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres au nombre des œufs. (Pour 100.)	FORMES des monstruosités. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	6 *bis*.	7.	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs. (Pour 100.)	au total des monstres. (Pour 100.)
1	12 300	33	0,27	10	4	»	»	8	4	»	7	0,11	42,42
2	20 200	15	0,07	»	1	2	»	1	1	2[1]	8	0,02	33,32
3	24 000	240	1	»	»	31	1	1	5	2	200	0,13	13
4	19 600	226	1,15	1	2	7	»	5	109	»	102	0,05	4,42
5	11 400	50	0,44	»	»	1	»	»	12	»	37	0,009	2
6	6 000	?	?	»	»	»	»	»	»	»	?[2]	»	»
7	7 700	8	0,10	1	2	3	»	2	»	»	»	0,08	75
8	3 000	1	0,03	»	1	»	»	»	»	»	»	0,03	100
9	14 900	91	0,61	7	17	2	»	1	26	»	38	0,17	28,57
10	600	30	6	»	»	»	»	»	»	»	30	»	»
11	6 800	10	0,15	»	1	»	»	»	»	»	9	0,01	10
12	21 999	145	0,66	1	74	24	1	4	5	»	36	0,45	68,96
13	25 014	66	0,26	1	3	2	»	1	22	3	31	0,03	13,64
14	3 200	11	0,34	1	3	1	»	2	»	»	4	0,16	45,45
15	2 250	26	1,15	»	2	7	»	2	2	»	13	0,40	34,61
16	7 450	25	0,33	7	5	4	»	»	2	1	6	0,23	68
17	9 326	22	0,23	»	»	»	»	»	20	»	2	»	»
18	8 223	34	0,41	3	4	9	»	3	3	1	11	0,21	50
Total...	293 962	1033	0,52	32	119	93	2	33	211	9	534	0,13	24,68[3]

[1] *Je rappelle* que les acéphales de cette colonne sont comptés au nombre des monstres doubles.

[2] Il n'y a eu dans cette série que quelques tubercules dont le nombre n'a pas été déterminé.

[3] Je n'ai pas compris dans ce relevé général les deux séries d'observations inscrites sur le tableau n° 16, parce que le nombre des œufs en observation n'a pas été inscrit. Ces deux séries ont produit à elles seules 483 monstres, ce qui porte à 1516 le nombre des monstres que j'ai rencontrés. Les monstres de ces deux séries se décomposent en 97 doubles et 386 simples. D'après cela, le rapport exact des doubles au total des monstres, c'est-à-dire le rapport de 352 à 1516, est de 33,22 pour 100, au lieu du rapport 24,68 inscrit sur le présent tableau.

Pour l'établissement des rapports inscrits au total, j'ai retranché de la somme totale des œufs les 6000 œufs du n° 6, parce que je n'ai pu tenir compte des monstres de ce numéro.

colonne que j'examine en ce moment, je vais disposer ces rapports en série décroissante, en commençant par le plus élevé.

TABLEAU N° 14 *a*.

Série décroissante des rapports du nombre des monstres comparé au nombre total des œufs.

MOYENNE des rapports : 0,52 p. 100.	RAPPORTS de chaque série. (Pour 100.)	N^{os} des séries.	INDICATION DES AGENTS EXTÉRIEURS.
Au-dessus de la moyenne.	1,15	4	Froid, eau non renouvelée, air confiné, état naturel.
	1,15	15	Brossage, alternatives de température.
	1	3	Froid, état naturel.
	0,66	12	Fécondation avec peu de laite, alternatives de température, brossage, obscurité, état naturel, air libre.
	0,61	9	État naturel, eau spermatisée, air libre, obscurité, compression, brossage.
Au-dessous de la moyenne.	0,44	5	Air libre, obscurité, état naturel.
	0,41	18	Froid, alternatives de température, état naturel.
	0,34	14	Brossage, état naturel.
	0,33	16	Alternatives de température, froid, brossage, œufs non soignés, fécondation avec peu de laite.
	0,27	1	Eau courante, obscurité, brossage, eau non changée, air libre.
	0,26	13	État naturel, froid, alternatives de température, obscurité, brossage, compression.
	0,23	17	Mauvaise fécondation, état naturel, froid, alternatives de température.
	0,15	11	Brossage, alternatives de température.
	0,10	7	Brossage, air libre, état naturel.
	0,07	2	Eau courante, obscurité, froid, état naturel.
	0,03	8	Fécondation insuffisante.

Les deux séries qui manquent dans ce tableau sont la dixième, dont il vient d'être question en particulier, et la sixième dans laquelle on n'a pas tenu compte du nombre des anomalies.

La diversité des rapports que je viens de reproduire pourrait s'expliquer par la diversité des influences qui ont été mises en jeu dans chaque série d'expériences. Cependant on remarquera la similitude de ces influences dans les séries n^{os} 14 et 7, et la différence assez forte des rapports de ces deux séries. Cette différence est encore plus prononcée entre la quinzième série et la onzième, séries dans lesquelles les influences ont été exactement les mêmes. Ces rapprochements nous montrent que les circonstances au

milieu desquelles les œufs se sont développés ne sont pas les seules causes des monstruosités produites.

Considérons maintenant, en suivant la même marche, les formes des anomalies, et voyons s'il est possible de déterminer, d'une manière générale, les conditions dans lesquelles les monstres doubles se sont principalement développés. Nous nous aiderons pour cette recherche du tableau n° 14 *bis*.

TABLEAU N° 14 *b*.

Séries décroissantes des rapports du nombre des monstres doubles :

1° AU NOMBRE TOTAL DES OEUFS.			2° AU NOMBRE TOTAL DES MONSTRES.		
Moyenne des rapports : 0,13 p. 100.	Rapports de chaque série. (Pour 100.)	Numéros des séries.	Moyenne des rapports : 24,68 p. 100.	Rapports de chaque série. (Pour 100.)	Numéros des séries.
	0,45	12		100	8
	0,40	15		75	7
Au-dessus de la moyenne.	0,23	16		68,96	12
	0,21	18		68	16
	0,17	9	Au-dessus de la moyenne.	50	18
	0,16	14		45,45	14
	0,13	3		42,42	1
	0,11	1		34,61	15
	0,08	7		33,33	2
	0,05	4		28,57	9
Au-dessous de la moyenne.	0,03	8 et 13		13,64	13
	0,02	2	Au-dessous de la moyenne.	13	3
	0,01	11		10	11
	0,009	5		4,42	4
	0	10 et 17		2	5

Ce tableau nous apprend qu'il y a eu des monstres doubles dans toutes les séries, à l'exception des séries n^os 6, 10 et 17.

Dans la première colonne, qui comprend les rapports du nombre des monstres doubles comparé au nombre total des œufs, nous voyons que les chiffres les plus élevés correspondent à des séries dans lesquelles les actions extérieures ont été très-diverses : telles sont surtout la douzième, la seizième et la neuvième. Il est évident que cette diversité d'influences ne permet pas de rechercher quelles sont celles qui ont produit les monstruosités doubles. Toutefois nous ferons ici la même remarque

que nous faisions tout à l'heure à l'occasion du nombre général des anomalies. Les séries quinzième et onzième, dans lesquelles les influences ont été les mêmes, ont offert des quantités proportionnelles très-différentes de monstres doubles : 0,40 pour 100 dans la quinzième, et seulement 0,01 dans la onzième. Les séries quatorzième et septième, qui ont subi aussi des influences très-analogues, donnent les rapports 0,16 et 0,08 pour 100. Le brossage des œufs figure dans ces quatre séries. Si cette opération amenait nécessairement des monstres doubles, les résultats ne devraient pas offrir d'aussi grandes différences.

La deuxième colonne comprend les rapports du nombre des monstres doubles au total des monstres. La prédominance de la monstruosité double est très-marquée dans les séries n^{os} 7, 12, 16 et 18; je ne parle pas de la huitième série dans laquelle il n'y avait qu'un seul monstre.

Je ne saurais dire quelle est la cause de cette prédominance, mais nous voyons encore la même disproportion exister entre des séries composées d'expériences analogues : 75 pour 100 pour la septième série, 45 pour la quatorzième, 34,61 pour la quinzième, et 10 seulement pour la onzième. Nous remarquerons aussi que les séries qui n'ont pas offert de monstres doubles sont : la dixième, où les œufs ont été brossés ; la dix-septième, où ils ont été soumis à l'influence du froid et des changements de température ; et la sixième, où ils ont été exposés à l'air libre et à l'air confiné, toutes circonstances très-différentes les unes des autres.

Le second tableau général que j'ai cru devoir dresser (tableau n° 15) ne comprend que les expériences dans lesquelles les œufs ont été comptés exactement, de manière à donner aux rapports toute l'exactitude désirable.

Nous allons suivre, dans l'examen de ce tableau, la même marche que nous avons suivie pour l'examen du précédent, en disposant en séries décroissantes les trois genres de rapports que nous avons à comparer entre eux et aux influences extérieures.

TABLEAU N° 15. — *Relevé général des expériences dans lesquelles les œufs ont été comptés.*

Nos des séries.	NATURE des influences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	RAPPORS du nombre des monstres au total des œufs.	RAPPORS du nombre des monstres au nombre des œufs bons.	FORMES des monstruosités. 1.	2.	3.	4.	5.	6.	6 bis.	7.	RAPPORTS du nombre des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS du nombre des monstres doubles au nombre des monstres.
7	Brossage	1700	1612	88	94,32	7	0,4	7,95	1	2	2	»	2	»	»	»	0,29	71,43
9	Brossage, compression	900	592	308	65,78	19	2,5	6,17	»	8	»	»	»	2	»	9	0,89	42,10
12	Brossage, froid, alternatives de température	5999	4003	1996	66,73	73	1,22	3,66	1	26	23	1	3	5	»	14	0,85	69,86
13	Etat naturel, air libre, froid, alternatives de température, obscurité, brossage	15014	12444	2570	82,88	61	0,41	2,37	1	3	2	»	2	19	3	31	0,06	14,75
15	Brossage, froid, alternatives de température	2250	1757	493	78,09	26	1,15	5,27	»	2	7	»	2	2	»	13	0,40	34,61
16	Etat naturel, froid, alternatives de température, brossage	7450	3561	3889	47,80	25	0,33	0,64	7	5	4	»	»	2	1	6	0,23	68
17	Froid, alternatives de température	6626	6595	31	99,53	9	0,13	29,03	»	»	»	»	»	7	»	2	0	0
18	État naturel, froid, alternatives de température	8223	7445	778	90,53	34	0,41	4,37	3	4	9	»	3	3	1	11	0,21	50
	Total	48162	38009	10153	78,92	254	0,53	2,50	13	50	47	1	12	40	5	86	0,24	45,67

TABLEAU N° 15 *a*.

Séries décroissantes des rapports :								
1° DU NOMBRE DES MONSTRES au total des œufs.			2° DU NOMBRE DES MONSTRES DOUBLES au total des œufs.			3° DU NOMBRE DES MONSTRES DOUBLES au total des monstres.		
Moyenne des rapports : 0,53 p. 100.	Rapport de chaque série.	Numéros des séries.	Moyenne des rapports : 0,24 p. 100.	Rapport de chaque série.	Numéros des séries.	Moyenne des rapports : 45,67 p. 100.	Rapport de chaque série.	Numéros des séries.
	p. 100.			p. 100.			p. 100.	
Au-dessus de la moyenne.	2,50	9	Au-dessus de la moyenne.	0,89	9	Au-dessus de la moyenne.	71,43	7
	1,22	12		0,86	12		69,86	12
	1,15	15		0,40	15		68	16
	0,41	13		0,29	7		50	18
Au-dessous de la moyenne.	0,41	18	Au-dessous de la moyenne.	0,23	16	Au-dessous de la moyenne.	42,10	9
	0,40	7		0,21	18		34,61	15
	0,33	16		0,06	13		14,75	13
	0,13	17		0	17		0	17

Il n'est pas possible de découvrir, par l'inspection de ce tableau, une cause quelconque des monstruosités produites, pas plus que nous n'avons pu trouver les causes des monstruosités par l'examen des tableaux précédents.

Ainsi nous voyons l'opération du brossage pratiquée dans presque toutes les séries avec des proportions très-diverses d'anomalies.

Il en est de même des autres influences. Les séries n^{os} 15 et 16, par exemple, se ressemblent beaucoup par les conditions dans lesquelles les œufs ont été placés, et cependant les rapports sont 1,15 pour la quinzième série, et seulement 0,33 pour la seizième. La neuvième et la septième série sont semblables, puisque la compression n'a donné aucun résultat, et pourtant il existe une différence considérable entre leurs rapports (2,50 pour la neuvième et seulement 0,40 pour la septième).

Nous trouvons le même désaccord dans les rapports qui sont relatifs aux monstres doubles. La plus forte proportion de ces derniers, représentée par le chiffre 0,89, correspond à la neuvième série, et le rapport inscrit pour la septième série, qui s'est

trouvée dans les mêmes conditions, n'est que de 0,29 pour 100. La dix-huitième et la dix-septième série se trouvent à peu près dans les mêmes conditions, et cependant il n'y a pas eu de monstres doubles dans la dix-septième série, tandis que dans la dix-huitième il y en a eu 0,21 pour 100.

Enfin, dans la colonne qui exprime la quantité proportionnelle des monstres doubles comparée au total des monstruosités, l'ordre de succession des séries d'expériences est encore différent. C'est la septième série qui est en première ligne, et la neuvième, qui était la première dans la colonne précédente, se trouve n'occuper que le cinquième rang.

Je ne puis donc trouver aucune corrélation entre les conditions de développement des œufs et la production des monstruosités, pas plus sous le rapport du nombre de ces dernières que sous le rapport de leurs formes.

Voyons maintenant si nous obtiendrons une autre solution en suivant la marche que nous avons indiquée plus haut, c'est-à-dire en constatant les résultats obtenus par le développement naturel des œufs, et en comparant à ces résultats ceux qu'ont fournis les œufs soumis à des influences particulières.

Pour arriver à ce but, nous allons grouper toutes les expériences de même nature, afin de pouvoir établir des comparaisons sur la valeur des influences mises en jeu.

I. — OEUFS ABANDONNÉS A LEUR DÉVELOPPEMENT NATUREL, SANS L'INTERVENTION D'AUCUNE INFLUENCE PARTICULIÈRE.

J'ai réuni dans le tableau n° 16 toutes les observations faites sur des œufs que j'ai laissés se développer dans leurs conditions naturelles, si l'on peut appeler ainsi les conditions de développement des œufs qui sont élevés dans des assiettes et dans l'intérieur d'un appartement. Il est évident que j'entends simplement dire que les œufs en question n'ont subi aucune des influences auxquelles j'ai soumis les œufs des autres expériences. Les assiettes qui les contenaient étaient placées le plus souvent sur une table,

TABLEAU N° 16. — *Relevé des œufs qui se sont développés naturellement, c'est-à-dire sans l'intervention d'aucune influence particulière.*

NUMÉROS D'ORDRE des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés. p. 100.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS des monstres au total des œufs.	RAPPORTS des monstres au nombre des œufs bons.	FORMES des monstruosités 1.	2.	3.	4.	5.	6.	6 bis.	7.	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS des monstres doubles au nombre des monstres.
1[1].	?	?	8457	?	452	?	5,34	30	18	22	1	9	1	6	365	?	17,3
2.	?	?	953	?	31	?	3,25	5	8	5	»	»	»	2	9	?	64,52
3. 1re série	10000?	?	?	?	21	0,21	?	5	»	»	»	5	4	»	7	0,05	23,81
4. 2e série	14000?	?	?	?	8	0,06	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
5. 4e série	14000?	?	?	?	133	0,95	?	4	2	6	»	4	20	»	100	0,06	6,76
6. 5e série	5000?	4979	21	99,58	16	0,32	76	»	»	»	»	»	3	»	13	»	»
7. 9e série	6000?	5812	188	96,86	9	0,15	4,79	»	1	»	»	1	6	»	1	0,02	11,11
8. 11e série	2500?	2370	130	94,80	1	0,04	0,77	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»
9. 12e série	6000	5367	633	89,45	36	0,06	5,69	»	25	1	»	1	»	»	9	0,43	72,22
10. 13e série	1368	1000	368	73,10	11	0,80	2,99	»	»	»	»	1	2	2	6	0,15	18,18
11. 16e série	1710	720	990	42	6	0,35	0,67	3	1	1	»	»	»	»	1	0,29	83,33
12. 17e série	2000?	1950	50	97,50	13	0,65	26	»	»	»	»	»	13	»	»	»	»
13. 18e série	4755	4250	505	89	19	0,40	3,76	1	4	5	»	3	1	»	5	0,21	52,63
Total A[2]	67333?	?	?	?	273	0,40	?	10	33	13	»	15	49	2	143	0,11[3]	21,89
— B.	29333	26448	2885	90,16	111	0,38	3,85	4	31	7	»	6	25	2	36	0,15	39,64
— C.	7833	5970	1863	76,22	36	0,46	1,93	4	5	6	»	4	3	2	12	0,22	47,22
— D.	»	»	9410	»	483	»	5,13	35	26	27	1	11	1	8	374	?	20,08
— E.	»	»	12295	»	594	»	4,83	39	57	34	1	17	26	10	410	?	23,74

[1] Les deux premiers numéros appartiennent à des observations faites en 1858 et 1859, dans lesquelles je n'ai pas tenu compte du nombre des œufs fécondés, mais seulement des monstruosités. Je comptais les œufs à mesure que je les passais en revue.

[2] Pour mieux apprécier les résultats, j'ai fait plusieurs totaux indiqués par des lettres : A, est le total général, à l'exception des deux premiers numéros; B, la somme des nos 6 à 13, les seuls dont les éléments soient complets; C, la somme des nos 10, 11, 13, les seuls dont les œufs ont été comptés exactement; D, la somme des deux premiers numéros, qui se trouvent en dehors de mes séries d'observations; E, la somme des œufs bons, qui, tous, ont été comptés.

[3] Pour évaluer ces derniers rapports, j'ai dû supprimer le n° 4 dans lequel les formes des monstruosités n'ont pas été notées. Le nombre des monstres est ainsi réduit à 265 et le total des œufs à 53 333.

au milieu de mon cabinet de travail ; on triait les œufs de temps à autre, et l'on changeait l'eau une ou deux fois par jour.

Un premier fait qu'on remarque à l'inspection du tableau n° 16, c'est la diversité des résultats partiels relativement au nombre des monstres et à leurs formes, malgré l'analogie, je devrais dire l'identité des conditions dans lesquelles les œufs se trouvaient placés.

Dans la colonne qui exprime la quantité proportionnelle des monstres, eu égard au nombre des œufs, nous trouvons des rapports très-différents : le plus élevé est de 0,95 pour 100, le plus faible de 0,04.

Relativement à la forme des monstruosités, nous voyons qu'il y a eu absence complète de monstres doubles dans trois cas, tandis que, dans un cas, le rapport de ces monstres au nombre total des œufs a été de 0,43 ou près de 1/2 pour 100.

Enfin, dans la dernière colonne qui exprime la proportion des monstres doubles relativement aux autres formes monstrueuses, nous trouvons les deux rapports extrêmes : 83,33 et 6,76 pour 100.

Nous pouvons donc déjà conclure de ces faits que le nombre et la forme des monstruosités varient beaucoup dans les conditions naturelles.

Il pourrait être intéressant de rechercher s'il existe quelque relation entre le nombre ou la forme des monstres produits et les chiffres qui expriment la mortalité des œufs mis en expérience. Or, si l'on compare entre elles, dans les nos 6 à 13, la colonne qui exprime la proportion des œufs gâtés et celle où sont inscrits les rapports du nombre des monstres au total des œufs, on verra qu'il n'y a rien de constant entre le bon ou le mauvais état des œufs et lès monstruosités produites.

Ainsi, par exemple, la plus forte mortalité est exprimée par le rapport 99,58, puis par lès rapports 97,5; 96,86, etc., et les monstres correspondants sont représentés par les rapports 0,32 pour 100, 0,65 et 0,15, qui diffèrent beaucoup les uns des autres, et qui ne sont ni les plus forts, ni les plus faibles. La plus forte

proportion des monstres, représentée par le rapport 0,80 pour 100, correspond à la proportion d'œufs gâtés exprimée par le rapport 73,10, beaucoup plus faible que les précédents, mais qui n'est pas le plus faible de tous, puisque le rapport suivant n'est que de 42 pour 100, et ce dernier correspond au contraire à un chiffre assez faible de monstres : 0,35 pour 100.

Il n'est donc pas exact de dire, comme j'avais cru pouvoir l'admettre par quelques faits, qu'il existe un rapport inverse entre la mortalité et la quantité des monstres produits, c'est-à-dire que plus la mortalité est grande, moins il y a de monstres, et réciproquement ; il n'y a rien de constant à cet égard.

Mais, ce qui est vrai, c'est que le chiffre des œufs mis en expérience influe sur le rapport obtenu. Plus ce chiffre est élevé, moins le nombre des monstres est considérable, à proportion. Ainsi, dans notre tableau, nous voyons presque toujours les quantités les plus fortes d'œufs correspondre aux rapports les plus faibles ; les n^{os} 6 à 9, par exemple, qui ont plus d'œufs que les n^{os} 10, 11 et 12, ont des rapports moins élevés. J'ai donné plus haut la raison de cette différence.

S'il n'existe aucune relation constante entre la mortalité des œufs et la production des monstres en général, on pourrait croire, d'après le tableau que nous examinons, qu'il en est autrement pour les monstres doubles. Nous voyons que les trois n^{os} 6, 8 et 12, qui n'ont pas fourni de monstres doubles, ainsi que le n° 7 qui en a donné la proportion la plus faible, correspondent aux rapports les plus élevés qui expriment la quantité des œufs gâtés, ce qui pourrait faire penser que le bon état des œufs est une condition favorable à la production des monstres doubles. Mais cette relation, non plus, n'est pas constante, car le rapport le plus élevé de ces anomalies (0,43) correspond au rapport 89,45 qui exprime une mortalité assez considérable, tandis que la plus faible mortalité, représentée par le chiffre 42, correspond au rapport 0,29 inférieur de beaucoup au précédent.

Je crois pouvoir conclure de ces diverses comparaisons que la mortalité des œufs est sans influence sur la production des monstres.

Le résultat général des onze observations d'œufs abandonnés à leur développement naturel donne (total A), sur un total de 67333 œufs, 273 monstruosités, ce qui fait 0,40 monstres sur 100 œufs. Les formes se répartissent en 58 doubles et 207 simples, plus les huit monstruosités du n° 4 qui n'ont pas été qualifiées. Le rapport des monstres doubles au total des œufs, après la suppression du n° 4, est de 0,11 pour 100, et le rapport des monstres doubles au total des monstruosités est de 21,89 pour 100, ou environ le cinquième.

Dans le total B, j'ai réuni les résultats des observations nos 6 à 13, dans lesquelles j'ai pu établir un rapport approximatif entre les œufs gâtés et les œufs bons. Le rapport 0,38 pour 100, qui exprime la proportion des monstruosités obtenues, diffère peu de celui du total précédent. Il en est de même du rapport exprimant la proportion des monstres doubles ; mais le rapport de ces derniers au total des monstres est plus élevé, ce qui tient à ce que le chiffre du total des monstres est diminué du nombre 133 provenant du n° 5.

Le troisième total, où les œufs ont été comptés exactement, est le seul qui semblerait devoir être pris pour base des comparaisons ultérieures, attendu que tous les rapports sont parfaitement exacts. Cependant il est nécessaire, pour établir ces comparaisons, d'avoir égard au chiffre relativement peu élevé des œufs qui ont été comptés, pour les raisons que nous avons fait valoir plus haut. Ainsi, par exemple, le rapport de la mortalité est ici beaucoup plus faible (76,22 au lieu de 90,16), précisément à cause de la grande différence dans le total des œufs mis en expérience. C'est de la même manière que j'explique l'élévation du chiffre des autres rapports ; cette élévation provient de la grande diminution dans la somme totale des œufs et dans celle des monstres.

J'ai pensé qu'il pourrait être utile quelquefois de comparer le nombre des monstres au total des œufs restés en bon état, attendu que, dans plusieurs observations, je n'ai tenu noté que de ces derniers. Voilà pourquoi j'ai fait les deux totaux D et E.

Le total D comprend des œufs qui m'ont fourni un nom-

bre considérable de monstruosités, surtout le premier numéro (1).

Le total E comprend tous les œufs bons qui ont pu être comptés, c'est-à-dire tous les numéros, à l'exception des n^os 3, 4 et 5.

(1) Ayant pris note des formes rencontrées parmi les monstres de ce premier numéro, j'ai pensé qu'il serait intéressant d'en mentionner quelques-unes; je ferai cette rapide indication par catégories :

1° *Doubles complets.* — Sur les 30 monstres de cette catégorie, 12 avaient les deux corps composants parfaitement égaux entre eux et symétriques. La réunion des deux corps s'était arrêtée à une distance plus ou moins grande derrière les oreilles. Chez 7 autres monstres doubles, les deux corps étaient soudés dans toute leur longueur; les petits poissons se composaient d'un corps simple terminé par deux têtes semblables entre elles et séparées.

Dans les autres formes de cette même catégorie, l'une des deux têtes ou l'un des deux corps était plus petit, et quelquefois l'une des têtes était privée d'un œil ou avait un de ses deux yeux rudimentaire; dans deux cas, l'une des deux têtes était totalement privée d'yeux.

Chez deux monstres doubles, les deux corps étaient directement opposés l'un à l'autre en ligne droite, la région caudale occupant le milieu de ce double poisson. Dans deux autres, les corps composants divergeaient suivant une ligne horizontale, de manière à faire entre eux un angle de 180 degrés, et se trouvaient ainsi dans une direction perpendiculaire à la queue.

2° *Doubles incomplets.* — La disposition des deux poissons composants, le corps principal et le corps accessoire, a présenté les mêmes variétés que dans le cas précédent. Dans tous ces monstres, le poisson accessoire était incomplet, c'est-à-dire se présentait sous la forme d'une languette homogène privée d'appareils sensitifs, mais ordinairement munie d'un cœur à l'extrémité de la bandelette, position qui indiquait l'absence totale de la région céphalique.

Dans quatre de ces monstres, la bandelette embryonnaire accessoire se portait directement en arrière du corps principal.

Dans toutes ces formes, comme dans les précédentes, j'ai constaté de nouveau l'exactitude de mes premières observations relativement à l'origine de ces monstruosités. Toujours j'ai vu que deux germes blastodermiques égaux et séparés produisaient des monstres à deux corps réguliers, tandis que des germes inégaux donnaient naissance à des monstres de la deuxième catégorie, dans lesquels l'embryon accessoire correspondait toujours au plus petit des deux germes.

Cette dernière corrélation entre le volume du germe blastodermique et le genre de corps qui en résulte est la confirmation de ce que je regarde comme une loi embryogénique constante, à savoir, qu'il faut que le blastoderme soit composé d'une certaine quantité de substance embryogène pour qu'il en résulte un embryon normal, tandis que, toutes les fois que cette quantité de matière organisable est insuffisante, il se produit un embryon chétif ou incomplet.

3° *Doubles têtes.* — Parmi les 22 monstres de cette catégorie, il y en a eu 7 dans lesquels la soudure des deux têtes s'est opérée complétement, de manière à ne rien

Ainsi, sur un total de 12 295 œufs, il y avait 594 monstres, ce qui donne le rapport 4,83 pour 100. Ces monstres se décomposent en 141 doubles et 453 simples ; le rapport des doubles au total des monstres est de 23,74 pour 100.

Ces rapports entre les monstres et le nombre des œufs en bon état pourront être utilisés dans les comparaisons que nous aurons à faire plus tard.

II. — ŒUFS SOUMIS A DIVERSES INFLUENCES.

A. — Influences pouvant provenir de la fécondation.

J'ai recherché si la fécondation pouvait avoir quelque influence sur le développement embryonnaire :

1° En ne versant sur les œufs qu'une très-petite quantité de laite ;

2° En fécondant à part les derniers œufs exprimés de l'ovaire ;

3° En agitant l'eau pendant la fécondation et après cette opération.

laisser apercevoir des deux têtes primitives. Dans huit cas, il existait, sur les côtés de la tête, un petit tubercule, dernière trace de l'une des deux têtes composantes.

4° *Poissons triples.* — Le seul exemple que j'ai rencontré était représenté par un poisson conformé comme ceux de la catégorie précédente, c'est-à-dire ayant un corps simple en apparence, mais contenant deux corps et terminé en avant par deux têtes régulières rapprochées l'une de l'autre ; mais de la queue de ce double poisson partait un appendice en forme de languette embryonnaire, semblable aux tiges accessoires de la deuxième catégorie.

5° *Poissons à deux demi-corps séparés.* — Sur les neuf cas de cette catégorie, deux étaient privés de tête ; l'embryon se composait d'un anneau ouvert dont les branches étaient partagées en lamelles vertébrales, et d'une queue. Dans un autre, l'une des deux branches était en voie de dissolution, au moment où je l'ai observé.

6° *Acéphales.* — Il est curieux qu'il y ait eu, dans les œufs de cette fécondation, un nombre aussi considérable d'acéphales doubles, forme toujours assez rare. Je regarde ce fait comme la preuve d'une disposition particulière à la duplicité monstrueuse parmi ces œufs ; on voit, en effet, que les monstres doubles sont ici assez nombreux.

7° *Tubercules blastodermiques.* — Cette dernière forme a été excessivement nombreuse. Dans aucune fécondation je n'ai rencontré autant de ces tubercules qui s'allongent plus tard en languettes et finissent par constituer la région caudale du poisson. Je ne sais à quelle cause on pourrait attribuer cette grande prédominance.

Premier cas. *Emploi d'une petite quantité de laite.* — On sait qu'il suffit d'une très-petite quantité de laite pour féconder un nombre d'œufs considérable. Cependant cette quantité doit avoir des limites, et il est nécessaire, quand elle est très-faible, que la laite soit versée immédiatement sur les œufs.

C'est ce qu'on a pu voir par l'expérience dont j'ai parlé à la fin de la huitième série. J'avais mêlé deux gouttes de laite à environ deux litres d'eau, et je n'avais placé les œufs dans cette eau qu'après avoir opéré le mélange. Or, ces œufs n'ont offert aucun signe de fécondation.

D'autres expériences, au contraire, m'ont fait voir que deux gouttes de laite versées directement sur les œufs ont suffi pour les féconder (huitième, douzième et seizième séries).

Dans un cas cependant, la quantité de laite employée paraît ne pas avoir été suffisante. A la vérité, la fécondation a eu lieu, mais les œufs clairs étaient plus nombreux que de coutume, et les œufs fécondés n'ont montré qu'une quantité excessivement faible de substance embryogène, c'est-à-dire un blastoderme extrêmement mince et sans bourrelet.

Il se peut donc que l'insuffisance de liquide spermatique ait pour effet de priver l'œuf de la quantité de matière organisable nécessaire à son évolution normale et complète.

Dans mes recherches sur la fécondation, j'ai vu que la liqueur spermatique peut traverser des couches d'œufs très-épaisses, et féconder ceux de la couche inférieure tout aussi bien que les œufs des couches les plus superficielles, résultat facile à prévoir quand on connaît l'extrême petitesse des spermatozoïdes.

Deuxième cas. *Fécondation des derniers œufs de l'ovaire.* — Les œufs exprimés les derniers sont généralement moins bons que les autres. Cependant j'ai constaté, par plusieurs expériences, qu'ils sont encore susceptibles d'être fécondés (huitième, douzième, seizième et dix-septième séries).

Seulement, comme on peut s'y attendre, le nombre des œufs gâtés est alors plus grand que de coutume.

Ainsi, dans l'observation de la huitième série, sur environ

3000 œufs, il en périt 2280 (rapport 96 pour 100) ; dans l'observation Ire de la douzième série, il y avait 3420 œufs, sur lesquels 3094 sont morts (rapport 90,47 pour 100) ; dans la seizième série, cinquième observation, sur 652 œufs, il y en a eu 488 mauvais (75 pour 100) ; enfin, dans la première observation de la dix-septième série, sur 700 œufs, je n'en ai pas trouvé un seul en bon état.

Pour mieux apprécier ce genre d'influence, il faut se reporter aux séries elles-mêmes, afin de comparer entre elles les observations d'une même série. C'est ainsi que le rapport 75 pour 100, qui est le plus faible de tous ceux que je viens de mentionner, se trouve être en réalité le plus fort de la série, comme on le voit par le tableau récapitulatif de cette dernière (tableau n° 11). La proportion de mauvais œufs que nous offre l'observation Ire de la douzième série (90,47 pour 100) est aussi à peu près la plus forte de la série (tableau n° 8). Nous voyons que tous les œufs de la première observation de la dix-septième série périssent, mais si nous avons égard aux autres observations de cette série (tableau n° 12), nous trouvons l'explication de cette mortalité par ce fait que tous les œufs étaient dans de mauvaises conditions. En effet, dans la deuxième expérience de cette série, il meurt 1950 œufs sur 2000; dans la troisième, 2277 sur 2280, et dans la quatrième, 2271 sur 2279.

Ces faits nous montrent que les derniers œufs de l'ovaire sont moins bons que les autres, et conséquemment offrent une plus grande mortalité.

J'ai dû rechercher si ces conditions étaient de nature à produire plus de monstruosités qu'il ne s'en produit dans les conditions ordinaires.

Si l'on examine, dans les séries 8, 12 et 18, les rapports qui expriment la proportion des monstres, et si l'on compare ces rapports, d'un côté aux autres rapports de la même série, de l'autre à la moyenne générale du tableau n° 16, on trouve les résultats suivants :

8e série, 1 monstre sur 3000 œufs; rapport 0,03 pour 100.
12e série, 20 monstres sur 3420 œufs; rapport 0,58 pour 100.
16e série, 2 monstres sur 652 œufs; rapport 0,30 pour 100.

Le premier rapport est de beaucoup inférieur à la moyenne générale du tableau n° 16 (0,40 pour 100). Le troisième rapport est aussi inférieur à cette moyenne. Le deuxième rapport seul est plus élevé; mais si l'on se rapporte au tableau récapitulatif n° 8, on voit que ce rapport est inférieur à ceux des autres expériences de cette série qui a généralement été riche en monstruosités (1).

Ainsi rien ne prouve que le mauvais état des derniers œufs de l'ovaire soit une cause qui favorise la production des monstres.

Troisième cas. *Agitation des œufs pendant et après la fécondation.* — Je ne reproduirai pas ce que j'ai dit à ce sujet en relatant l'expérience n° 11 de la treizième série. Les œufs ont été agités au moment de la fécondation et durant un quart d'heure après cette opération, sans qu'il en soit résulté une plus forte proportion de monstruosités.

B. — Actions mécaniques.

Les actions mécaniques dont j'ai étudié l'influence se rapportent à la compression et au brossage des œufs.

1° *Compression des œufs.* — Je n'ai fait que deux expériences sur la compression des œufs: neuvième série, n° 6 et treizième série, n° 9.

La pression supportée a été de 60 à 70 grammes; elle a duré deux ou trois jours et elle a eu pour effet d'aplatir les œufs autant qu'il était possible sans les écraser. Plus de 200 œufs dans de bonnes conditions de développement, ont été ainsi mis en expérience. Il en est mort un grand nombre; mais ceux qui ont résisté ont repris leur forme et ont produit des embryons normaux.

Il n'y a eu qu'un seul monstre, c'était un tubercule blastodermique, et cette unique anomalie s'est montrée dans une série, la neuvième, remarquable par le grand nombre de ses monstres doubles.

(1) Il est bien entendu que pour établir le rapport 0,58 pour 100, dans le tableau n° 8, j'ai réuni les trois expériences A, B, C, du premier groupe, de même que, plus bas, j'ai réuni les expériences A et B du n° 2 du second groupe.

J'ai pensé qu'il était inutile d'insister davantage sur ce genre d'expériences.

2° *Brossage des œufs*. — Le brossage a été pratiqué très-souvent. Toutes les fois que les œufs étaient sales, j'avais recours à cette opération pour les nettoyer.

Désirant rechercher si cette action mécanique pouvait avoir quelque influence sur la production des monstruosités, j'ai, plusieurs fois, brossé les œufs avant le commencement de la segmentation vitelline. Je voulais voir s'il était possible de troubler l'arrangement des molécules qui composent le cumulus et, plus tard, la disposition des globes de segmentation. Or, je me suis assuré qu'un brossage, même très-énergique, n'avait aucune action sur ces derniers. Quelquefois la sphère était légèrement modifiée dans sa forme, mais cette modification ne durait que peu de temps et n'influait en rien sur le développement normal de l'œuf.

Pour apprécier l'influence du brossage, je présente dans le tableau n° 17 le relevé général de tous les cas où les œufs ont été brossés, et j'en déduis la moyenne générale des monstruosités, afin de pouvoir comparer cette dernière à la moyenne offerte par les œufs dont le développement s'est effectué d'une manière normale (tableau n° 16).

Je compare ensuite entre elles et avec les autres expériences des diverses séries les observations relatives au brossage. Dans toutes ces comparaisons j'ai égard, non-seulement à la totalité des monstres, mais aussi aux monstres doubles en particulier.

Dans le tableau n° 17, la somme des œufs brossés se monte à 9126 (total A); le nombre des monstres obtenus est de 113, ce qui donne la proportion de 1,24 monstres sur 100 œufs.

En négligeant les séries 1, 10 et 11, pour ne conserver que les œufs qui ont été comptés exactement, nous arrivons à une somme de 7126 œufs (total B) comprenant 68 monstres, ce qui donne pour rapport ou pour moyenne générale 0,95 pour 100.

Dans l'un et dans l'autre cas, la moyenne générale des monstres

TABLEAU N° 17. — *Brossage des œufs.*

NUMÉROS des séries et des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres au total des œufs.	RAPPORTS du nombre des monstres au nombre des œufs bons.	FORMES des monstruosités 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstres.
1re série, n° 3..	2000?	?	?	?	6	0,3	?	2	1	»	»	3	»	»	0,15	50
7e série, n° 1..	1700	1612	88	94,82	7	0,4	7,95	1	2	2	»	2	»	»	0,20	71,43
9e série, n° 7 *b*.	500	320	180	64	14	2,8	7, 8	»	6	»	»	»	2	6	1,29	42,86
10e série, 1 exp.	?	?	129	?	30	?	23	»	»	»	»	»	»	30	»	»
11e série, n° 1..	?	?	61	?	9	?	14,75	»	1	»	»	»	»	8	?	11,11
12e série, n° 1..	1950	1127	823	58	31	1,6	3,77	1	9	14	»	»	1	6	1,23	77,42
13e série, n° 8..	50	2	48	4	2	4	4,17	»	»	1	»	»	1	»	2	50
14e série, n° 1..	1200	1150	50	95,83	6	0,5	12	1	1	»	»	2	»	2	0,17	33,38
15e série, n° 2..	100	19	81	19	1	1	1,235	»	»	1	»	»	»	»	1	100
16e série, n° 4..	1626	612	1014	38	7	0,43	0,69	2	1	»	»	»	1	3	0,18	42,86
Total A1.....	9126?	?	?	?	113	1,24	?	7	21	18	»	7	5	55	0,50	40,71
Total B2.....	7126	4842	2284	67,94	68	0,95	2,98	5	19	18	»	4	5	17	0,59	61,76

1 Total général.
2 Total des œufs comptés, c'est-à-dire des nos 7, 9, 12, 13, 14, 15 et 16.

est plus élevée parmi les œufs qui ont été brossés que parmi les autres.

Faut-il en conclure que le brossage favorise la production des monstres? Je ne le pense pas, et voici les raisons sur lesquelles je m'appuie pour légitimer mon opinion.

L'élévation du chiffre du rapport ne provient pas seulement du nombre des monstres, mais aussi, et surtout, du nombre des œufs qui sont restés en bon état; en effet, ainsi que je l'ai fait observer plusieurs fois, lorsque la quantité des œufs mis en expérience est considérable et la mortalité plus grande que de coutume, il y a certainement des monstres qui disparaissent sans qu'on ait pu les découvrir : première cause qui diminue, chez ces derniers, l'élévation du chiffre du rapport. Les œufs brossés, au contraire, se conservant mieux que les autres, les monstruosités aussi survivent et peuvent être constatées.

D'un autre côté, comme je l'ai aussi fait ressortir, plus le nombre des œufs mis en expérience est considérable, moins le chiffre qui exprime la quantité proportionnelle des monstres est élevé, à cause de la présence d'un grand nombre d'œufs non fécondés ou malades qui augmentent le second terme du rapport.

Ces trois considérations, savoir : 1° l'état de malpropreté des œufs non brossés qui rend la mortalité plus rapide et empêche de reconnaître un certain nombre de monstres; 2° l'état de propreté des œufs brossés qui les conserve, au contraire, et permet de découvrir à peu près toutes les monstruosités qui se produisent, et 3° le grand nombre d'œufs mis en expérience dans les cas où le brossage n'a pas eu lieu; ces trois considérations, dis-je, expliquent la prédominance des monstres parmi les œufs qui ont subi l'opération du brossage, sans qu'il soit nécessaire d'attribuer la cause de leur formation à cette opération elle-même.

Si du nombre des monstres, en général, nous passons aux genres de monstruosités, nous voyons par la comparaison des tableaux n^{os} 17 et 16 que la moyenne générale qui exprime la proportion des monstres doubles est plus élevée pour les œufs brossés que pour les autres.

Cette prédominance de la duplicité monstrueuse est-elle due au brossage ?

Des raisons analogues à celles que je viens de présenter montreraient aussi que la forme des monstres, pas plus que leur nombre, ne dépend du brossage.

Jusqu'ici je n'ai comparé entre elles que les moyennes générales. Il est évident que cette comparaison ne saurait être suffisante, et que, pour arriver à quelque chose de plus positif, il est indispensable d'entrer dans les détails et de mettre en regard les uns des autres les résultats obtenus par le brossage, et les résultats obtenus par les autres expériences des séries dans lesquelles le brossage a eu lieu.

Nous allons faire cet examen sous le rapport : 1° de la proportion des monstres ; 2° de la proportion des monstres doubles.

1° *Proportion des monstres.* — Le brossage a été pratiqué dans dix expériences. Dans six d'entre elles la proportion des monstres obtenus a été plus forte pour les œufs brossés que pour les autres ; ce sont les séries nos 7 (tableau 5), 9 (tableau 6), 12 (tableau 8), 13 (tableau 9), 14 et 16 (tableau 11).

Nous savons maintenant qu'on peut attribuer cette plus forte proportion à la bonne conservation des œufs par l'effet du brossage.

Dans deux expériences (séries n° 1 et n° 15) les œufs brossés occupent, sous le rapport du nombre proportionnel des monstres, un rang inférieur à ceux des autres expériences de ces mêmes séries. Dans l'observation du n° 1, le brossage occupe le quatrième rang sur cinq expériences, et dans l'observation n° 15, il occupe le second rang sur trois expériences.

Dans les deux autres cas (dixième et onzième séries) il n'y a pas de comparaison à établir, attendu que l'unique expérience de la dixième série s'applique au brossage et que dans la onzième série (tableau n° 7), les œufs brossés sont les seuls qui aient réussi.

2° *Proportion des monstres doubles.* — Dans cinq séries d'expériences le brossage occupe le premier rang pour le chiffre qui exprime le rapport des monstres doubles au nombre total des

œufs. Ce sont les séries n^{os} 7 (tableau 5), 9 (tableau 6), 12 (tableau 8), 13 (tableau 9) et 14.

Dans la série n° 15 (tableau 10), le brossage occupe le second rang; dans la seizième série (tableau 11), il occupe le troisième; et dans la première série (tableau 1), le quatrième rang seulement.

Sous le rapport du nombre proportionnel des monstres doubles comparés à la totalité des monstres, nous ne trouvons encore le brossage au premier rang que dans les expériences n^{os} 9 (tabl. 6), 12 (tableau 8) et 15 (tableau 10).

Il n'y a donc pas eu plus d'uniformité dans la prédominance de la forme que dans celle du nombre des monstres, et les cas où la prédominance a eu lieu peuvent s'expliquer par le nombre, ordinairement faible, des œufs mis en expérience. En effet, si l'on consulte les tableaux, on voit que quand on a employé beaucoup d'œufs, la proportion des monstres doubles est moins forte; je citerai pour exemple les séries première et seizième. A la vérité, on trouve aussi un nombre d'œufs assez considérable dans les séries n^{os} 7, 12 et 14 où cependant les monstres doubles prédominent; mais dans le n° 7 les œufs brossés ont seuls réussi; dans le n° 12, la différence est peu marquée, et dans le n° 14, qui ne comprend que deux expériences, le nombre des œufs non brossés était de 2000, tandis que celui des œufs brossés n'était que de 1200.

Il est encore une autre considération sur laquelle j'insiste tout particulièrement pour expliquer la prédominance des monstres doubles dans les expériences relatives au brossage indiqué par les n^{os} 7, 9, 12, 13 et 14.

Si l'on consulte les tableaux de ces séries, on verra, du moins pour la neuvième et surtout pour la douzième, que les monstres doubles sont nombreux dans presque toutes les autres expériences de ces séries; il est donc naturel qu'elles aient aussi été nombreuses pour le brossage. Dans la quatorzième série, les monstres doubles sont presque aussi nombreux pour les œufs non brossés que pour les œufs brossés.

Il n'existe donc aucune raison plausible pour attribuer la supé-

riorité des monstres, et particulièrement des monstres doubles, à l'opération du brossage. Les faits consignés dans les observations 10 et 11 (tableau n° 7) sont bien de nature à montrer l'impuissance de cet acte mécanique à produire des monstres doubles. L'unique expérience de la dixième série, laquelle est relative au brossage, a eu pour résultat de fournir 30 monstres sur 129 œufs restés en bon état, et, parmi ces nombreuses anomalies, il ne s'est pas rencontré un seul double; toutes appartenaient à la dernière catégorie, celle des tubercules blastodermiques.

La onzième série est tout aussi concluante. Les œufs brossés ont seuls réussi et, contrairement à ce qu'on a vu pour la septième série, il n'y a eu qu'un seul double sur neuf monstruosités rencontrées parmi les 61 œufs qui restaient; les huit autres étaient des tubercules, et le seul monstre qu'aient offert les œufs des autres expériences était aussi un tubercule blastodermique.

D'après cette discussion des faits que j'ai cru devoir exposer avec quelque détail, je me crois donc autorisé à conclure que l'opération du brossage n'est pas de nature à amener dans la constitution de l'œuf des modifications propres à provoquer la production de formes monstrueuses.

C. — Actions physiques.

1° *Œufs laissés dans de l'eau non renouvelée.* — On recommande avec raison de ne pas laisser séjourner trop longtemps sur les œufs l'eau dans laquelle on a fait la fécondation. Cette eau spermatisée s'altère promptement et cause la mort des œufs.

C'est ainsi que dans l'expérience n° 2 de la neuvième série, 2000 œufs environ se gâtèrent dans l'espace de huit jours. Le développement se fit d'une manière si lente, que tous les œufs avaient péri avant qu'il fût possible de constater si l'embryon serait normal ou non.

Une autre assiette de 2000 œufs soumise à la même expérience ayant été mise au froid, les œufs s'altérèrent moins promptement. Le huitième jour, il en restait encore environ la sixième

partie; mais le développement eut lieu avec une telle lenteur qu'on fut obligé de changer l'eau pour ne pas les perdre tous; douze seulement échappèrent et donnèrent naissance à des poissons normaux.

Dans une troisième expérience, dans laquelle l'eau spermatisée n'avait séjourné que pendant six heures, tous les œufs ont péri, à l'exception de quelques-uns qui ont été mis à part et qui ont produit des poissons réguliers.

L'eau qui n'est pas suffisamment renouvelée exerce une influence analogue. J'ai fait quatre expériences pour rechercher quels genres d'anomalies résulteraient de cette influence nuisible : première série, n° 4; quatrième série, n° 1; treizième série, n° 2, et seizième série, n° 6.

Voici les résultats obtenus :

26 000 œufs environ mis en expérience; quatre-vingt-quinze anomalies dont six doubles seulement; proportion des monstruosités 0,36 pour 100, nombre très-rapproché de la moyenne générale obtenue pour les œufs développés dans les conditions ordinaires.

Dans toutes les observations, les anomalies ont consisté dans des atrophies totales ou partielles. Le premier cas est remarquable en ce que, sur vingt et un monstres, seize appartenaient à ce groupe (monstruosités simples) qui a manqué dans les autres expériences de cette série.

Dans la première expérience de la quatrième série, on a vu que les soixante-sept anomalies inscrites à la sixième catégorie monstrueuse (acéphales) comprenaient trente-quatre microphthalmes et quatre poissons auxquels manquait un œil, c'est-à-dire des montres par défaut.

J'ai de nouveau trouvé six microphthalmes parmi les œufs de la treizième série, n° 2, outre les trois acéphales inscrits au tableau de cette série (1).

C'est aussi parmi ces observations que j'ai rencontré plusieurs poissons à double corps apparent, c'est-à-dire ayant les deux

(1) Les microphthalmes n'ont pas été portés sur ce tableau.

moitiés longitudinales symétriques du corps écartées l'une de l'autre dans leur partie moyenne et réunies en avant et en arrière. Cette forme, qui provient directement de la segmentation du bourrelet blastodermique, montre, comme les précédentes, une insuffisance de substance embryogène, puisqu'il ne se produit pas de véritable bandelette.

Dans le n° 6 de la seizième série, je n'ai pas rencontré de monstres, mais tous les embryons, au nombre d'une centaine, étaient grêles et atrophiés.

C'est aussi dans ces conditions que j'ai observé l'amincissement du blastoderme et la disparition successive de ses éléments, véritable résorption de cette enveloppe qui était presque toujours privée de son bourrelet marginal.

Ainsi, l'effet le plus manifeste du non-renouvellement de l'eau consiste dans l'atrophie des parties qui servent à constituer l'embryon : amincissement du blastoderme, absence de bourrelet, formation d'embryons maigres et chétifs et quelquefois résorption des parties déjà formées. Ce sont des anomalies par défaut de nutrition et, consécutivement, par insuffisance de substance embryonnaire.

2° *Œufs placés dans l'eau courante d'une fontaine.* — Je n'ai fait que deux essais sur le développement des œufs dans l'eau courante de la fontaine à filtre de mon cabinet (première série, n° 1 et deuxième série, n° 1), et je n'ai opéré que sur 100 œufs dans chacun de ces essais.

Dans le premier cas, j'ai trouvé quatre monstres doubles ; dans le second cas, je n'ai eu que deux monstres : un embryon à deux demi-corps et un acéphale. Ce sont deux résultats bien différents l'un de l'autre et en quelque sorte opposés, relativement à la nature des monstres.

J'ai remarqué que l'eau courante favorisait d'abord le développement de l'œuf, au commencement de son évolution, sans doute comme le brossage, en tenant les œufs propres. Plus tard, les œufs ou les petits poissons éclos périssent dans ce milieu.

Voilà pourquoi je n'ai pas cru devoir faire de nouveaux essais.

3° *Œufs mis dans un espace étroit et fermé (air confiné).* — On

conçoit, à priori, que des œufs placés dans un lieu où l'air est circonscrit dans un étroit espace et ne peut pas se renouveler, se trouvent, par là même, dans de très-mauvaises conditions et doivent nécessairement périr au bout d'un certain temps.

J'ai fait six expériences dans ces conditions : première série, n° 2; quatrième série, n° 2; cinquième série, n^{os} 3 et 2; sixième série, n° 2, et douzième série, n° 3.

La première expérience (tableau n° 1) ne porte que sur 100 œufs choisis, qui furent placés dans une soucoupe recouverte d'une autre soucoupe. Ces œufs ne souffrirent pas beaucoup du manque d'air; ils fournirent un seul monstre qui était un double complet.

Dans la deuxième expérience (tableau n° 3), j'ai recouvert d'une cloche de verre l'assiette qui contenait les œufs. Ces derniers périrent promptement à partir du troisième jour, et je dus arrêter l'expérience le sixième jour, pour ne pas les perdre tous. Cependant cette grande mortalité n'est pas seulement l'effet de l'air confiné, car quoique je n'aie pas indiqué le chiffre des œufs gâtés, on voit, en lisant les observations de cette série, que les œufs des autres assiettes ont aussi péri en grand nombre.

Le blastoderme des œufs qui avaient résisté était mince et dépourvu de bourrelet, signes manifestes d'une nutrition insuffisante, et il ne s'est produit que des embryons très-grêles et extrêmement apauvris. Sur 30 œufs il y a eu vingt-deux acéphales et deux tubercules. Mais je dois faire remarquer que dans les deux autres expériences de cette même série, le nombre des acéphales a aussi prédominé, circonstance très-importante, et dont il faut tenir compte pour apprécier, à sa juste valeur, l'influence de l'agent extérieur sur la production de la monstruosité. C'est ainsi, par exemple, qu'il faut évidemment, dans ce cas particulier, attribuer une large part à l'influence de l'air non renouvelé sur la formation des acéphales, mais on doit ajouter à cette cause une prédisposition des œufs à ce genre de monstruosités, puisque nous trouvons aussi un grand nombre d'acéphales dans les deux autres expériences de cette même série, avec des conditions différentes.

Dans la troisième expérience (tableau n° 4), les œufs étaien simplement recouverts d'une assiette. Malgré cela, ces œufs ont péri en plus grand nombre encore que les précédents, ce que j'explique parce que la mortalité a été considérable dans toutes les expériences de cette série, même parmi les œufs exposés à l'air libre. Il n'est resté que quatre œufs qui ont donné naissance à un acéphale et à trois tubercules.

Pour les trois autres expériences, les œufs ont été placés dans le four d'un fourneau qu'on tenait fermé. Dans l'une de ces expériences (n° 3, douzième série, tableau n° 8), les œufs sont morts avant l'apparition de l'embryon, faute d'avoir été convenablement soignés. Dans les deux autres (n° 2, cinquième série, tableau n° 4, et n° 2, sixième série), la mortalité n'a pas été moins grande, soit parce que l'eau n'a pas été assez souvent changée, soit par les effets réunis de l'air confiné et de l'obscurité. Cependant on a pu constater que les œufs qui ont survécu ont donné naissance à des embryons atrophiés, souvent privés d'organes sensitifs ou réduits à un simple tubercule.

Dans la deuxième observation de la cinquième série, sur 9 œufs restés en bon état, de 2000 environ, il y a eu trois embryons sans yeux ni oreilles, cinq tubercules et un seul poisson normal.

Ces six expériences ne sont peut-être pas toutes également concluantes pour montrer les effets d'un air insuffisant, soit parce qu'on n'a pas toujours donné aux œufs les soins convenables, soit parce que le chiffre de la mortalité s'est montré considérable dans d'autres expériences des mêmes séries. Cependant je crois qu'on peut en déduire que l'effet le plus marqué résultant de cette condition est un ralentissement dans la marche du développement, ralentissement qui met obstacle à l'évolution complète de l'embryon et qui doit avoir une certaine influence sur la production de mes deux dernières catégories de monstruosités.

On remarquera l'analogie qui existe entre les résultats fournis par les œufs entourés d'un volume d'air circonscrit et par ceux dont l'eau n'a pas été suffisamment renouvelée. Dans les deux cas, c'est la respiration de l'œuf qui n'a pas été suffisante et qui,

par suite de cette insuffisance, a produit un ralentissement ou un arrêt dans la nutrition de l'œuf, d'où la naissance des monstruosités par défaut de substance embryonnaire, telles que celles que j'ai désignées sous les nos 5, 6 et 7.

4° *Œufs exposés à l'air libre.* — Les œufs exposés à l'air libre se trouvent dans des conditions plus rapprochées des conditions naturelles que les œufs laissés dans une chambre spacieuse, mais fermée. Cependant une cause peut entraver leur développement, surtout pendant la nuit, c'est le froid; mais, d'un autre côté, le renouvellement continuel de l'air constitue un avantage incontestable.

J'aurais donc pu considérer les œufs développés à l'air libre comme représentant les conditions naturelles, à plus juste titre encore que les œufs développés dans mon cabinet, et les prendre pour terme de mes comparaisons. Si je ne l'ai pas fait, c'est qu'il m'a semblé qu'il fallait tenir compte de l'influence du froid et des alternatives de la température extérieure.

J'ai réuni dans un tableau analogue aux précédents (tableau n° 18) les expériences relatives aux œufs qui ont été mis hors de la fenêtre.

Les résultats généraux que ce tableau nous montre, confirment ce que je viens de dire sur la nature des influences auxquelles les œufs ont été soumis dans ces conditions.

La proportion des œufs gâtés n'est ici que de 86,45 pour 100, au lieu de 90,16 (tableau n° 16), ce qui indique une mortalité moins grande, sans doute à cause de l'influence d'un air plus pur. Dans les œufs brossés, qui offrent encore de meilleures conditions de conservation, la proportion des œufs gâtés n'était que de 67,94 pour 100 (tableau n° 17).

Le rapport qui indique la quantité proportionnelle des monstres est plus élevé que pour les œufs de la chambre (0,57 au lieu de 0,40), et moins élevé que pour les œufs soumis au brossage (1,24); cette proportion est ici en raison du bon état de conservation des œufs.

Quant aux monstres doubles, le rapport de ces derniers au

TABLEAU N° 18. — *Œufs développés à l'air libre.*

NUMÉROS des séries et des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres		FORMES des monstruosités							RAPPORTS des monstres doubles.	
						au total des œufs.	au nombre des œufs bons.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	au total des œufs.	au total des monstres.
1re série, n° 5..	100	?	?	?	1	1	?	»	1	»	»	»	»	»	1	100
5e série, n° 1..	2000?	1974	29	98,55	22	1,1	75,86	»	»	1	»	»	5	16	0,05	4,54
6e série, n° 1..	2000?	?[1]	?	?	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7e série, n° 2..	4000?	3890	110	97,25	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
9e série, n° 4..	2000?	1462	538	73	23	1,15	4,28	5	»	»	»	»	8	10	0,25	21,74
12e série, n° 5..	3000?	2339	661	78	36	1,20	5,40	»	23	»	»	»	»	13	0,77	63,89
13e série, n° 3..	4669	3884	785	83	9	0,19	1,15	»	2	»	»	»	6	1	0,04	22,22
Total A[2].....	17769	»	»	»	91	0,51	»	5	26	1	»	»	19	40	0.18	35,16
Total B[3].....	15669	13546	2123	86,45	90	0,57	4,24	5	25	1	»	»	19	40	0,20	34,44

1 La plupart des œufs étaient en bon état le sixième jour, et tous normaux.
2 Total général.
3 Total des séries 5, 7, 9, 12, 13.

nombre total des œufs est de 0,20 pour 100, tandis qu'il n'est que 0,10 dans les œufs de la chambre, et qu'il atteint, au contraire, un chiffre beaucoup plus élevé dans les œufs brossés (0,50 p. 100).

On pourrait peut-être en déduire cette conséquence que les œufs qui se conservent le mieux ne sont pas autant exposés aux causes qui ralentissent ou qui entravent leur développement et que, par suite de la diminution des monstruosités dues à cette dernière influence, le nombre proportionnel des monstres doubles doit augmenter. Quoi qu'il en soit, malgré la plus forte proportion des monstres doubles dans les œufs développés à l'air libre, on ne peut regarder cette condition comme agissant directement sur la formation de ce genre de monstruosités.

Dans le tableau que nous examinons, j'ai supprimé les n^{os} 1 et 6 dans le deuxième relevé, parce que le n° 1 ne comprend que 100 œufs et que je n'ai pas compté les œufs en bon état du n° 6.

On remarquera l'absence totale de monstres dans les sixième et septième séries. Mais, dans la relation des expériences de la sixième série, on a vu qu'il y avait peu de monstruosités dans les deux autres assiettes. Quant à la septième série, il est curieux que le n° 2 n'ait eu aucun monstre sur 110 œufs, tandis que les œufs brossés en ont fourni 7 sur 88. C'est une exception que je ne puis expliquer que par le nombre beaucoup plus considérable des œufs du n° 2 (4000 au lieu de 1700) et par une plus grande mortalité.

5° *Œufs disposés de manière à rester en partie hors de l'eau.* — Cette petite expérience avait pour but de rechercher si des œufs humectés seulement par leur partie inférieure pouvaient se développer d'une manière normale. Je pensais qu'en raison de leur contact direct avec l'air atmosphérique, leur évolution se ferait plus rapidement.

J'ai relaté cette observation dans la treizième série. L'expérience n'a été faite que sur 168 œufs. Il en est mort relativement un petit nombre et beaucoup moins que dans les autres expériences de cette série, à l'exception du brossage (où, d'ailleurs, 50 œufs seulement étaient en expérience). Encore faut-il remar-

quer que la mortalité a porté principalement sur les œufs placés sur le sable, à cause du desséchement de la coque, car, parmi les 53 œufs disposés à fleur d'eau, il n'en périt qu'un seul.

Quant aux monstres, il n'y en a eu que quatre, savoir : un acéphale et trois tubercules. Ces formes ne sont pas en rapport avec les conditions favorables au développement dans lesquelles les œufs étaient placés, mais elles s'expliquent par la prédominance de ce genre d'anomalies dans cette série d'expériences, comme on le voit par le tableau n° 9.

6° *Œufs placés dans l'obscurité.* — Les œufs en expérience ont été mis, non dans le four, mais dans le corps de divers fourneaux à fort tirant d'air. Ces œufs ont donc été suffisamment aérés, mais comme les fourneaux se trouvaient dans des pièces qu'on ne chauffait plus, la température a été plus basse, du moins pendant le jour, que celle de mon cabinet où l'on faisait du feu de temps à autre. Il faut donc, ici, tenir compte de deux influences : la privation de lumière et le froid.

Les expériences sont au nombre de cinq, savoir :

2e série, n° 2 (tableau 2).
9e série, n° 5 (tableau 6).
12e série, n° 4 (tableau 8).
13e série, nos 6 et 7 (tableau 9).

Dans les expériences douzième série, n° 4, et treizième série, n° 7, tous les œufs ont péri. J'ai signalé, dans la première de ces deux expériences, l'absence de bandelette embryonnaire, le sixième jour, et un commencement de résorption du blastoderme, signes d'une nutrition insuffisante.

Les œufs de la deuxième série, n° 2, au nombre de 100, ont produit un monstre double incomplet.

Dans la neuvième série, n° 5, le tableau de récapitulation nous donne, sur 2000 œufs, quarante monstres, dont douze monstres doubles et vingt-huit composés d'acéphales et de tubercules. C'est la proportion la plus forte de monstres, dans cette série, après celle des œufs brossés ; elle l'emporte de beaucoup sur celle des œufs abandonnés à leur développement naturel. Mais il est facile

de voir que cette forte proportion provient surtout du nombre des acéphales et des tubercules. Or, la présence de ces dernières formes pourrait s'expliquer, dans le cas particulier, par la privation de lumière et d'une chaleur suffisante, deux causes qui ralentissent le développement. Seulement, je crois qu'il faut joindre à ces causes une disposition générale des œufs à ce genre de monstruosités, car nous voyons les monstres simples apparaître dans toutes les expériences de cette série, et, dans quelques-unes, en quantité assez considérable.

Toutefois, et quoique nous trouvions une certaine proportion de monstres doubles dans plusieurs expériences de cette série, entre autres dans les œufs exposés à l'air libre, il est digne de remarque que l'assiette mise dans l'obscurité en ait fourni un nombre relativement assez élevé ; car on n'observe pas ce résultat parmi les autres œufs privés, comme ceux-ci, de lumière.

Ces différences dans les résultats, pour des œufs qui se sont trouvés dans des conditions tout à fait identiques, montrent bien, ce me semble, que les monstruosités observées ne sont pas exclusivement les effets de ces conditions.

En récapitulant tous les œufs des cinq expériences, nous obtenons un total de 8400 œufs qui ont produit cinquante monstres, dont treize doubles et trente-sept simples. On remarquera que, parmi ces treize doubles, une seule expérience en a fourni douze.

Rapport des monstres au total des œufs : 0,59 pour 100.

Rapport des monstres doubles au total des œufs : 0,15 pour 100.

Rapport des monstres doubles au total des monstres : 26 pour 100.

Ces résultats, comparés à ceux des œufs développés en plein air, nous montrent que le nombre proportionnel des monstres est à peu près le même, tandis qu'il en est autrement pour la proportion des monstres doubles ; ces derniers sont ici plus nombreux.

Il résulte des faits que nous avons exposés que l'obscurité semble favoriser la production des monstruosités simples, c'est-à-dire des anomalies dont la formation se lie étroitement à un manque

de nutrition suffisante. Seulement, il est juste de faire remarquer qu'à la privation de lumière s'est jointe l'influence du froid, et que peut-être cette dernière cause a contribué autant que l'obscurité à provoquer la formation des monstres simples, car nous allons voir que le froid aussi favorise ce genre d'anomalies.

7° *Œufs exposés au froid.*— Je range dans cette catégorie les œufs qui ont été placés au laboratoire ou qui ont séjourné dans l'eau glacée pendant un temps plus ou moins long.

Les expériences, au nombre de onze, relatives à l'influence du froid, sont récapitulées dans le tableau n° 19, à l'exception de l'une d'elles, appartenant à la troisième série, que je n'ai pas consignée dans ce tableau, parce que, dans cette série, je n'ai pas tenu compte du nombre des monstres qui se sont produits sous cette influence.

On voit par le tableau n° 19 qu'il existe de grandes différences relativement à la proportion des œufs qui ont péri.

Dans cinq expériences, cette proportion dépasse 93 pour 100, et atteint même le chiffre de 99,65; tandis que dans les autres ce chiffre est beaucoup plus faible et descend jusqu'à 13,5 pour 100 (douzième série). Cette différence s'explique, pour les expériences de la douzième et de la quinzième série, par cette double circonstance, que les œufs étaient peu nombreux et avaient été choisis, de sorte qu'ils étaient tous dans d'excellentes conditions de réussite.

Quant aux deux autres séries (la seizième, n° 2, et la treizième, n° 4), il faut attribuer le chiffre relativement peu élevé des mauvais œufs aux meilleures conditions de développement dans lesquelles se trouvaient tous les œufs de chacune de ces deux fécondations. Le fait est parfaitement exact pour la seizième série (voyez le tableau n° 11) où la moyenne des œufs gâtés n'est que de 47,80 pour 100, et où nous voyons, dans trois observations sur cinq, le nombre des œufs restés bons dépasser celui des œufs gâtés. Cette uniformité dans l'abaissement du chiffre de la mortalité n'est pas aussi réelle pour les observations de la treizième série; ce qui provient de certaines causes, entre autres

TABLEAU N° 19. — *Œufs exposés au froid.*

NUMÉROS des séries et des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres		FORMES des monstruosités.								RAPPORTS des monstres doubles	
						au total des œufs.	au nombre des œufs bons.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	6 bis.	7.	au total des œufs.	au total des monstres.
2e série, n° 3..	6000?	5700?	300?	95?	4	0,07	1,33	»	»	2	»	»	»	2	»	0,07	100
4e série, n° 1..	4000?	?	?	?	69	1,70	?	»	»	1	»	1	67[1]	»	»	0,025	1,45
12e série, I, B..	200	27	173	13,50	13	6,50	7,51	»	5	2	»	3	1	»	2	3,50	53,85
13e série, n° 4..	2455	1734	721	70,60	14	0,57	1,94	1	»	»	»	»	»	»	13	0,04	71,43
15e série, n° 4..	500	106	394	21,20	23	4,60	5,84	»	2	5	»	2	2	»	12	1,40	30,43
16e serie, n° 2..	1245	580	665	47	5	0,40	0,75	2	1	»	»	»	»	1	1	0,32	80
17e série, n° 4..	2279	2271	8	99,65	4	0,18	50	»	»	»	»	»	4	»	»	»	»
17e série, n° 5..	2067	2047	20	99,03	4	0,19	20	»	»	»	»	»	2	»	2	»	»
18e série, n° 1..	1365	1278	87	93,63	4	0,29	4,60	»	»	»	»	»	»	1	3	0,07	25
18e série, n° 2..	2003	1911	92	95,40	7	0,35	7,60	1	»	3	»	»	1	»	2	0,20	57,14
Total A[2]....	22114?	?	?	?	147	0,66	?	4	8	13	»	6	77	4	35	0,13	19,73
Total B[3]....	18114	15654	2460	86,37	78	0,43	3,17	4	8	12	»	5	10	4	35	0,15	19,05
Total C[4]....	12114	9954	2160	82,17	74	0,61	3,43	4	8	10	»	5	10	2	35	0,20	32,43

[1] Voyez la note du tableau n° 3.
[2] Total général.
[3] Total général après suppression du n° 2.
[4] Total des numéros à partir de la douzième série dont les œufs ont été comptés.

du non-renouvellement de l'eau, qui ont considérablement augmenté la mortalité dans plusieurs observations.

Dans toutes les expériences sur l'influence du froid, j'ai constaté un ralentissement plus ou moins marqué dans la marche du développement, ralentissement qui me paraît avoir influé sur le genre de monstruosités obtenues.

On voit, en effet, dans le tableau général n° 19, une prédominance bien prononcée des monstres simples sur les monstres doubles. La quantité proportionnelle de ces derniers est représentée par les rapports 0,13-0,15 ou 0,20 pour 100, suivant qu'on a égard à la somme totale ou aux sommes partielles indiquées au tableau. Ces rapports, supérieurs seulement d'une très-petite quantité à ceux du tableau n° 16, sont inférieurs aux mêmes rapports des tableaux n^{os} 17 et 18.

Cependant, si le froid était la cause unique et constante de la production des anomalies par défaut de nutrition (acéphales et tubercules), on devrait trouver une certaine uniformité dans les résultats de toutes les expériences semblables, et c'est ce qui n'a pas lieu.

Le tableau n° 19 nous offre deux rapports (3,5 et 1,4 pour 100) bien supérieurs aux autres, puisque ces rapports s'abaissent à 0,07 et à 0,04 dans les séries deuxième et treizième. En d'autres termes, les monstres doubles ont eu l'avantage dans plusieurs expériences, ou même ont existé seuls, tandis que, dans d'autres expériences, ce sont les monstres simples qui ont eu le dessus, ce dont on peut s'assurer en consultant le tableau. Cette inégalité montre suffisamment que le froid n'est pas la seule cause mise en jeu.

D'un autre côté, en nous reportant aux tableaux des séries, nous voyons qu'à l'exception des n^{os} 2, 15 et 18, le même genre de monstruosités prédomine dans toutes les expériences d'une même série. Ce sont les monstres simples qui l'emportent sur les autres dans les séries quatre, treize et dix-sept, tandis que les doubles, au contraire, ont l'avantage dans les séries n^{os} 12 et 16.

Ainsi, d'une part, là où l'on devrait s'attendre à trouver une certaine uniformité dans les résultats (tableau n° 19), vu la simi-

litude des conditions, nous voyons une inégalité manifeste, tandis que nous rencontrons plus ou moins d'uniformité dans les tableaux partiels qui devraient, au contraire, nous offrir une différence dans les résultats des expériences, à cause des conditions différentes dans lesquelles les œufs de chacune d'elles ont été placés.

On est ainsi conduit à conclure que, si le froid peut être considéré comme favorisant la production des monstres simples par ralentissement ou par arrêt de développement, il faut encore invoquer une autre cause pour expliquer les résultats, et cette cause ne saurait être qu'une certaine prédisposition des œufs à produire ce genre de monstruosités.

Je n'ai rien dit, jusqu'à présent, de la proportion assez forte des monstres, en général, dans ces expériences relatives à l'action du froid. Le chiffre 0,66 pour 100, qui exprime cette proportion, l'emporte de beaucoup sur la moyenne générale des tableaux n^{os} 16 et 18. Cette supériorité provient, à n'en pas douter, du nombre considérable des monstres simples.

8° *Œufs exposés à des alternatives de température.* — On comprend que des changements de température, quand ils sont considérables et qu'ils ont lieu brusquement, doivent entraver le développement des œufs et quelquefois même les faire périr.

J'ai voulu rechercher si ces conditions exercent quelque influence sur le nombre proportionnel des monstres et sur le genre de monstruosités.

A cet effet, j'ai dressé le tableau n° 20 que je vais examiner sous le triple rapport du nombre proportionnel des monstres, du nombre des monstres doubles et de la mortalité.

1° Sous le rapport de la quantité proportionnelle des monstres, nous trouvons pour moyenne générale 0,31 pour 100, chiffre inférieur à celui des œufs développés dans les conditions ordinaires. Cette proportion est la plus faible de toutes celles qui ont été obtenues.

J'avoue que je ne m'étais pas attendu à ce résultat. Je croyais, en faisant ces expériences, que des conditions aussi défavorables

devaient entraîner la formation d'un assez grand nombre de monstruosités.

Les rapports partiels de chacune des séries inscrites au tableau n° 20 offrent, du reste, comme dans les autres tableaux, une inégalité bien prononcée.

Sans parler des séries dix-huitième et douzième, I, C, qui se rapportent à des œufs peu nombreux et choisis, nous trouvons cette inégalité dans les autres rapports qui sont, par ordre de décroissance : 0,68-0,61-0,40-0,23-0,04 et 0,01. Cependant le mode d'expérimentation a été à peu près le même partout.

On conçoit que cette inégalité doive exister dans les tableaux partiels, à cause de la différence des conditions, mais on ne la comprend plus quand ces conditions sont, pour ainsi dire, identiques.

Les changements de température n'exercent donc qu'une influence très-faible sur la production des monstruosités, si même cette influence est réelle.

2° La quantité relative des monstres doubles est représentée dans notre vingtième tableau par le rapport 0,17 pour 100, chiffre supérieur aux deux premiers du tableau n° 16 (état naturel), et à ceux du tableau n° 19 (froid), un peu inférieur au rapport du tableau n° 18 (air libre) et très-inférieur à celui du tableau n° 17 (brossage).

Nous retrouvons encore ici la même inégalité, et nous voyons que les deux rapports les plus élevés, ceux de la douzième série, coïncident, dans le tableau partiel de cette série, avec une prédominance des doubles très-prononcée dans toutes les expériences; tandis que le chiffre le moins élevé, 0,11 pour 100, correspond à la treizième série dans laquelle il y avait partout prédominance des monstres simples.

On peut donc regarder les alternatives de température comme étant sans influence sur la forme des monstres.

3° Il nous reste à examiner la proportion de la mortalité. Elle est exprimée par le rapport 83,62, rapport inférieur à celui des

TABLEAU n° 20. — *Œufs exposés à des alternatives de température.*

NUMÉROS des séries et des expériences.	NOMBRE des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	RAPPORTS du nombre des monstres au total des œufs.	RAPPORTS du nombre des monstres au nombre des (mo)nstres.	FORMES des monstruosités 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstres.
11e série, n° 2...	4000?	3990	10	99,75	0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
12e série, I, C...	220	70	150	31,82	7	3,18	4,67	»	6	»	»	»	»	1	2,73	85,71
12e série, II, n° 2.	3629	2779	850	76,58	22	0,61	2,59	»	6	7	1	»	3	5	0,38	63,63
13e série, n° 5...	1764	1257	507	71	12	0,68	2,40	»	1	1	»	»	2	8	0,11	16,67
15e série, n° 3...	500	482	18	96,40	2	0,40	11,11	»	»	1	»	»	»	1	0,20	50
16e série, n° 1...	2217	1161	1056	52	5	0,23	0,47	»	1	3	»	»	1	»	0,18	80
17e série, n° 3...	2280	2277	3	99,87	1	0,04	33,33	»	»	»	»	»	1	»	»	»
18e série, n° 6...	100	6	94	6	4	4	4,25	1	»	1	»	»	1	1	2	50
Total.......	14710	12022	2688	81,72	53	0,36	1,97	1	14	13	1	»	8	16	0,17	53,70

œufs abandonnés à eux-mêmes, inférieur aussi au même rapport pour les œufs exposés à l'air libre et au froid, mais beaucoup plus élevé que celui des œufs brossés.

Il résulte de cette comparaison que les alternatives de température n'ont pas exercé sur le chiffre de la mortalité une influence aussi prononcée qu'on aurait pu s'y attendre. Du reste, cette influence a été variable, comme on peut le voir en comparant entre eux les relevés du tableau n° 20 (1).

CHAPITRE TROISIÈME.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL ET CONCLUSIONS.

On a pu voir, par les détails et les considérations que renferment les deux chapitres précédents, combien il est difficile d'apprécier le mode d'influence des agents extérieurs sur le développement de l'œuf des poissons, et de déterminer d'une manière rigoureuse la part que ces agents ont pu prendre à la formation des monstruosités.

Dans le premier chapitre, j'ai donné la relation de mes expériences. Elles ont porté sur les œufs de dix-huit fécondations faites à des époques différentes pendant une série d'années. Les œufs de chaque fécondation ont été partagés en groupes destinés à être soumis, chacun, à des influences de nature diverse. J'ai pu ainsi faire une première appréciation en comparant entre eux les résultats. Pour rendre cette comparaison plus facile, j'ai groupé les résultats de chaque série d'expériences dans un tableau synoptique placé à la fin de chacune des principales séries.

Mais ce premier travail ne pouvait être que préparatoire.

(1) Je ne dirai rien des quelques expériences que j'ai faites relativement à l'action que peuvent exercer certains gaz et divers sels en dissolution dans l'eau. Ces expériences ont été trop peu nombreuses et ont porté sur une quantité d'œufs trop petite, pour qu'on puisse en tenir compte. Je rappellerai seulement l'action favorable du gaz oxygène sur l'évolution de l'œuf, résultat auquel on pouvait s'attendre, et les effets nuisibles du gaz acide carbonique.

Pour arriver à des conclusions quelque peu certaines, il devenait indispensable de réunir tous les cas dans lesquels j'avais fait intervenir les mêmes agents, afin de pouvoir déterminer par l'observation la nature des influences opérées par ces agents extérieurs.

C'est ce que j'ai fait dans le deuxième chapitre.

Ayant vu que, dans toutes les observations, quelles que fussent les influences mises en jeu, il s'était produit des monstruosités, j'ai cherché à constater la part que ces influences avaient dû prendre à leur formation.

A l'aide de tableaux récapitulatifs suffisamment détaillés, j'ai pu grouper les résultats et mettre le lecteur à même de les discuter et de les apprécier.

Il me reste à résumer ces résultats et à déduire de ce travail ingrat et difficile les conséquences qui découlent des faits et de leur appréciation rigoureuse.

Si des agents extérieurs sont susceptibles, par l'influence qu'ils exercent sur le développement de l'œuf, de produire des monstruosités, il faut que ces dernières soient plus nombreuses parmi les œufs qui ont été soumis à leur action, et il faut admettre aussi que les formes des anomalies seront différentes suivant le mode d'influence des agents employés.

Nous avons donc à récapituler les résultats obtenus, en ayant égard : 1° à la quantité relative des monstres; 2° à leurs formes.

Pour rendre cette récapitulation facile, j'ai dressé le tableau n° 21, dans lequel j'ai réuni les résultais de chaque genre d'influences, d'après les faits relatés précédemment.

Si l'on se bornait à examiner dans ce tableau la colonne où sont inscrits les rapports des monstres au nombre total des œufs, il serait facile d'apprécier les influences d'après la quantité proportionnelle des monstres.

On aurait en première ligne le n° 5 (eau courante), dont le rapport 3 pour 100 est le plus élevé de la colonne; puis le n° 8 (œufs à fleur d'eau), le n° 3, A (brossage), et, à leur suite, les n^{os} 3,B, 10,A, 10,B, 9, etc. Le rapport le plus faible étant 0,36 (n° 11), l'influence produite par les changements de température serait la dernière.

TABLEAU N° 21.

Récapitulation générale des résultats, d'après les influences extérieures mises en jeu.

NUMÉROS D'ORDRE.	GENRES d'influences.	NUMÉROS des tableaux.	NOMBRE d'expériences.	NOMBRE total des œufs.	NOMBRE des œufs gâtés.	NOMBRE des œufs bons.	PROPORTION des œufs gâtés.	NOMBRE des monstres.	APPORTS des monstres au total des œufs.	APPORTS des monstres au nombre des œufs bons.	FORMES des monstruosités 1.	2.	3.	4.	5.	6.	6 *bis*.	7.	RAPPORTS des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORTS des monstres doubles au total des monstres.
1	État naturel........	16. Tot. A	13	67333	?	?	?	273	0,40	?	10	33	13	»	15	49	2	143	0,11	21,89
	Id..............	Id..... B	»	29333	26448	2885	90,16	111	0,38	3,85	4	31	7	»	6	25	2	36	0,15	39,64
	Id..............	Id..... C	»	7833	5970	1863	76,22	36	0,46	1,93	4	5	6	»	4	3	2	12	0,22	47,22
	Id..............	Id..... D	»	»	»	9410	»	483	»	5,13	35	26	27	1	11	1	8	374	?	20,08
	Id..............	Id..... E	»	»	»	12295	»	594	»	4,83	39	57	34	1	17	26	10	410	?	23,74
2	*Compression*........	»	2	240	?	?	?	1	0,41	?	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»
3	*Brossage*...........	17. Tot. A	10	9126	»	»	»	113	1,24	»	7	21	18	»	7	5	»	55	0,50	40,71
	Id..............	Id..... B	»	7126	4842	2284	67,94	68	0,95	2,98	5	19	18	»	4	5	»	17	0,59	61,76
4	Eau non renouvelée..	»	7	26000	?	?	?	95	0,36	?	5	»	1	»	8	74	»	7	0,36	6,31
5	Eau courante.......	»	2	200	?	?	?	6	3	?	2	2	»	»	1	1	»	»	2	66,67
6	Air confiné	»	6	10100	?	?	?	37	0,37	?	1	»	»	»	»	26	»	10	0,01	2,70
7	Air libre...........	18. Tot. A	7	17769	?	?	?	91	0,51	?	5	26	1	»	»	19	»	40	0,18	35,16
	Id.	Id.. .. B	»	15669	13546	2123	86,45	90	0,57	4,24	5	25	1	»	»	19	»	40	0,20	34,44
8	Œufs à fleur d'eau...	»	1	168	?	?	?	4	2,38	?	»	»	»	»	»	1	»	3	»	»
9	Obscurité..........	»	5	8600	?	?	?	50	0,58	?	2	9	2	»	»	19	»	18	0,15	26
10	Froid.	19. Tot. A	10	22114	?	?	?	147	0,66	?	4	8	13	»	6	77	4	35	0,13	19,73
	Id..............	Id..... B	»	18114	15654	2460	86,37	78	0,43	3,17	4	8	12	»	5	10	4	35	0,15	19,05
	Id..............	Id..... C	»	12114	9954	2160	82,17	74	0,61	3,43	4	8	10	»	5	10	2	35	0,20	32,43
11	Alternatives de temp.	20......	8	14710	12022	2688	81,72	53	0,36	1,97	1	14	13	1	»	8	»	16	0,17	53,70

Si, au lieu de comparer le nombre des monstres au total des œufs, nous comparons ce nombre aux œufs restés bons, les résultats seront tout différents. Ici le n° 1 (état naturel) serait en première ligne, puis viendraient les n^{os} 7 (air libre) et 10 (froid); le brossage ne se trouverait qu'au troisième rang, résultat facile à prévoir, puisque le brossage a pour conséquence de mieux conserver les œufs et d'augmenter ainsi le second terme du rapport, de manière à donner un quotient plus faible.

Il est évident que ces classements seraient tous deux éminemment vicieux et conduiraient à de fausses conséquences. On ne saurait admettre, d'après le premier classement, que l'influence de l'eau courante, et encore moins celle de l'air agissant directement sur les œufs, produisent plus de monstres que le brossage, la compression ou les diverses influences physiques provenant du froid ou de mauvaises conditions des milieux ambiants (eau ou air).

Le second classement conduirait à une conséquence non moins singulière, c'est que les œufs sur lesquels on n'a fait agir aucune influence particulière produiraient plus de monstruosités que les autres.

J'ai suffisamment fait ressortir, dans le cours de ce travail, les causes des différences qu'on observe dans les rapports du nombre des monstres au nombre total des œufs.

Ces causes proviennent surtout : 1° du nombre des œufs mis en expérience; 2° de l'état de ces œufs, s'ils sont choisis, et conséquemment dans de bonnes conditions de développement, ou non; 3° de la mortalité. J'ai expliqué comment ces trois causes principales font varier le chiffre du rapport.

Ainsi, par exemple, le chiffre élevé des deux rapports n^{os} 5 et 8 provient de ce que les œufs étaient peu nombreux et tous choisis; celui du brossage (n° 3) est dû à la propreté des œufs résultant du brossage lui-même, et à ce que, dans les expériences partielles sur cette opération, les œufs étaient peu nombreux et très-souvent choisis; tandis que les chiffres peu élevés de plusieurs rapports peuvent tenir à la grande mortalité des

œufs, mortalité qui aurait fait périr un certain nombre de monstres, sans qu'on ait pu en constater la présence.

D'ailleurs, si l'on veut se reporter à chacun des tableaux récapitulatifs des genres d'influences (n^{os} 16 à 20), on verra par la diversité des résultats obtenus qu'il est impossible d'attribuer à ces influences seules le nombre des monstres observés; d'un autre côté, on se rappellera que plusieurs des tableaux récapitulatifs des séries offrent des résultats presque identiques pour toutes les expériences de chacune d'elles, malgré la diversité des causes qui ont agi sur les œufs.

Ainsi, d'une part la diversité des résultats avec des causes semblables, de l'autre l'identité des résultats malgré des influences diverses, semblent montrer jusqu'à l'évidence que ces influences sont étrangères aux effets produits, et que, par conséquent, les agents extérieurs n'augmentent pas le nombre proportionnel des monstruosités.

Pour apprécier l'influence des agents extérieurs sur les formes des monstruosités, j'ai divisé ces dernières en deux groupes : les monstruosités doubles et les monstruosités simples.

Les monstres doubles sont, ou bien des poissons à deux corps égaux plus ou moins écartés l'un de l'autre, ou des poissons composés d'un corps principal et d'un embryon accessoire, ou encore des monstres à deux têtes plus ou moins rapprochées, mais non soudées. Les monstres triples se rattachent à ce premier groupe.

Les monstres simples comprennent ceux que j'ai appelés, pour abréger, *acéphales* et *tubercules ;* il faut y joindre ceux que j'avais désignés d'abord sous le nom de *monstres à deux corps séparés*, tout en faisant remarquer que ces deux corps apparents ne sont en réalité que deux demi-corps réunis en avant et en arrière.

D'après l'origine et le mode de formation des monstruosités (voyez la première partie de ce mémoire), on peut regarder les monstres de la première catégorie comme produits par un excès de matière embryogène. Cela est vrai pour les poissons doubles réguliers, car il est facile de voir que les deux poissons compo-

sants forment par leur réunion un volume plus considérable que celui d'un poisson ordinaire.

Cette vérité est moins évidente pour les monstres doubles, incomplets. Cependant le poisson principal est généralement aussi développé qu'un poisson simple, et conséquemment la languette accessoire se trouve en plus.

D'ailleurs la même prédominance de substance embryonnaire se remarque dès l'origine de ces monstruosités. Les deux germes primitifs, qui partent, comme des bourgeons, du bourrelet blastodermique, forment par leur réunion une masse plus considérable que la bandelette ordinaire (voyez les figures de la première partie), et dans les poissons à deux têtes, j'ai montré que la bandelette primitive représente une large traînée embryonnaire bilobée en avant.

Je crois donc qu'on peut établir comme un fait certain que les monstres doubles sont des monstruosités par excès de substance embryogène.

Les monstruosités du deuxième groupe, au contraire, doivent leur origine à une quantité insuffisante de cette matière organique, et cette insuffisance pourrait être attribuée à priori à toutes les causes qui contrarient et ralentissent le développement normal.

On se rappellera que j'ai divisé ce groupe en trois catégories : les demi-corps (n° 5), les acéphales (n° 6) et les tubercules (n° 7).

Dans le premier cas, le bourrelet ne produit pas de véritable bandelette ; celle-ci est réduite à un petit tubercule céphalique. La bourse blastodermique reste longtemps ouverte ; le bord de cette bourse est plus épais que d'ordinaire, sans doute à cause de l'absence de bandelette et par une sorte de balancement organique, et ce bord finit par se partager en lamelle vertébrale, comme le corps des embryons normaux.

Dans le second cas, la bandelette embryonnaire est un petit filet grêle qui ne ressemble en rien à la bandelette normale, et, dans le troisième cas, la bandelette est entièrement nulle ; toute la substance embryonnaire qui formait le bourrelet se concentre

et s'amasse en un tubercule arrondi qui fait saillie à la surface de l'œuf, s'allonge plus tard en languette et finit par constituer la région caudale, à laquelle le petit poisson se trouve alors réduit.

J'ai dû reproduire cette explication sur l'origine de mes monstres simples pour montrer que les trois genres dont ils se composent sont étroitement liés, dans leur formation et dans leur développement, à une insuffisance de matière formatrice.

Nous avons maintenant à apprécier les circonstances au milieu desquelles ces deux groupes de monstres se sont produits, afin de déterminer, s'il est possible, les causes auxquelles on peut légitimement les attribuer.

Pour commencer par les monstres doubles, les tableaux font voir qu'on ne peut les rattacher à aucune des influences qui ont agi sur les œufs.

Si l'on consulte, dans le tableau n° 21, la colonne qui contient les rapports des monstres doubles au total des monstruosités, on voit que la plus forte proportion de ces monstres doubles est représentée par le rapport 66,67 (n° 5 du tableau, eau courante); viennent ensuite les rapports 61,76 (n° 3, B, brossage), — 53,70 (n° 11, alternatives de température), — 47,22 (n° 1, C, état naturel), — 40,71 (n° 3, A, brossage), etc. La proportion la plus faible appartient au n° 6 (air confiné); puis il existe deux numéros qui n'ont pas offert de monstres doubles : le n° 2 (compression) et le n° 8 (œufs à fleur d'eau); ce qui revient à dire que les œufs exposés à l'eau courante, au brossage et aux alternatives de température ont produit un nombre de monstres doubles qui dépasse la moitié du nombre total des monstres obtenus.

Or, il n'y a aucune analogie entre ces trois sortes de conditions de développement, et l'on ne saurait trouver aucun lien de causalité entre ces conditions et la duplicité monstrueuse.

Si l'on compare les monstres doubles, non plus au total des monstres, mais à la totalité des œufs employés, les rapports qui expriment la quantité proportionnelle de ces formes sont disposés dans un ordre différent. Ici ce sont les œufs brossés qui l'em-

portent sur les autres. Cette différence tient aux différences dans les termes des comparaisons.

Cependant admettons pour un instant ce résultat : la prédominance des monstres doubles parmi les œufs brossés, et cherchons à nous en rendre compte.

Nous avons déjà vu que cette prédominance peut s'expliquer par l'opération même du brossage, qui a pour effet de tenir les œufs dans un état de propreté satisfaisant, de favoriser leur évolution et de permettre ainsi de constater toutes les monstruosités qui se produisent. A la vérité, cette circonstance n'explique pas pourquoi les monstres en question sont doubles et non pas simples. Mais si l'on admet que la monstruosité double est liée à un excès de substance embryogène, on comprendra qu'il doit exister une certaine relation entre cette dernière circonstance et toutes les conditions de bonne vitalité de l'œuf, au premier rang desquelles il faut placer l'état de propreté de la coque.

Ces réflexions nous conduisent à rechercher si tout ce qui favorise le libre développement de l'œuf favorise aussi la production des monstres doubles.

Parmi mes expériences, il n'y a que les œufs exposés à l'eau courante, les œufs à fleur d'eau et les œufs développés à l'air libre qui rentrent dans ces conditions de développement physiologique. Or, parmi eux, nous ne pouvons raisonner que sur les œufs placés à l'air libre, les autres étant trop peu nombreux, et nous trouvons une proportion peu élevée (35,16 pour 100) de monstres doubles.

D'un autre côté, en consultant la colonne des œufs gâtés, je ne vois pas que ceux parmi lesquels la mortalité a été la moins forte aient toujours produit plus de monstres doubles que les autres.

Pour m'en assurer, j'ai cherché dans mes tableaux récapitulatifs des séries les cas où la mortalité a été la plus faible, et j'ai mis en regard de chaque rapport qui exprime cette mortalité les rapports des monstres doubles au total des œufs et au total des monstres (tableau n° 22).

TABLEAU N° 22.

Rapport du nombre des monstres doubles à la mortalité des œufs.

NUMÉROS des séries.	NUMÉROS des expériences de chaque série.	PROPORTION des œufs gâtés.	RAPPORT des monstres doubles au total des œufs.	RAPPORT des monstres doubles au total des monstres.
VII.	N° 1.	94,82	0,29	71,43
IX.	N^{os} 4.	73	0,25	21,74
	5.	67,45	0,60	30
	7.	64	1,20	42,86
XII.	Nos 1.	57,79	1,23	77,42
	2.	76,58	0,88	63,63
	5.	77,97	0,77	63,89
	6.	89,45	0,43	72,22
XIII.	Nos 1.	73	0	0
	4.	70,60	0,04	71,43
	5.	71	0,11	16,67
XVI.	Nos 1.	52	0,18	80
	2.	47	0,32	80
	3.	42	0,29	83,33
	4.	38	0,18	42,86

Dans la dernière colonne de ce tableau, qui contient les rapports du nombre des monstres doubles comparé au nombre total des monstruosités, le chiffre le plus élevé, 83,33 pour 100, correspond en effet au rapport 42 pour 100, l'un des plus bas de ceux qui expriment la proportion des œufs gâtés, c'est-à-dire la mortalité. Les deux rapports 80 pour 100 des monstres doubles correspondants à 47 et à 52, qui sont aussi des rapports peu élevés, indiquent une mortalité relativement faible ; j'y ajouterai encore le rapport 77,42, correspondant à 57,79.

Jusqu'ici une faible mortalité correspond, comme on voit, à un chiffre proportionnel élevé des monstres doubles.

Mais, d'un autre côté, nous voyons le chiffre le plus bas de la première colonne, 38, qui indique la mortalité la plus faible de toute la colonne, correspondre à 42,86, rapport indiquant une faible proportion de monstres doubles ; nous trouvons dans la troisième colonne les deux rapports égaux, 71,43, qui correspondent à des rapports de mortalité bien différents : 70,6 et

94,82; nous voyons le chiffre 72,22, indiquant une forte proportion de monstres doubles, placé en regard du rapport 89,45, qui indique aussi une mortalité considérable.

Il n'y a donc rien de constant dans ces comparaisons, et l'on ne peut pas établir comme un fait positif que le nombre des monstres doubles est toujours en raison inverse de la mortalité, c'est-à-dire que moins celle-ci est forte, plus il se produit de monstruosités doubles.

Si nous consultons les moyennes générales, nous arrivons à des résultats semblables. Le relevé général des œufs comptés (tableau n° 15) nous montre que la plus forte proportion des œufs gâtés ne correspond pas toujours à la plus faible proportion des monstres doubles.

La septième série, par exemple, qui a une grande mortalité, offre une forte proportion de monstres doubles : 71,43 pour 100 ; la dix-huitième série a 50 pour 100 de ces derniers avec un rapport de 90 pour 100 d'œufs gâtés. Réciproquement, le chiffre 47,80 (seizième série), qui exprime la mortalité la plus faible de tout le tableau, n'a pas fourni la proportion la plus forte de monstres doubles, puisque le rapport 68 pour 100, qui représente cette proportion, est dépassé par les chiffres des séries 12 et 7.

Ainsi donc, de quelque manière qu'on s'y prenne, on n'arrive pas à trouver de relation constante entre le bon état des œufs et la production des monstres doubles, et si la formation de ces derniers est due à une surabondance de matière embryogène, il faut admettre que cette plus grande quantité d'éléments formateurs est un fait primitif provenant de la constitution primordiale ou des propriétés de l'œuf lui-même, et que ce fait ne dépend pas des conditions extérieures.

Quant à l'idée que les monstres doubles seraient le résultat d'une action mécanique, je la rejette complétement et sans hésitation. Je ne crois pas que des actions extérieures, de quelque nature qu'elles soient, puissent déranger la disposition des éléments constitutifs du germe. S'il en était ainsi, la compression et le brossage auraient fourni des résultats plus positifs.

Il résulte de cette discussion que la cause réelle de la duplicité monstrueuse échappe à nos moyens d'investigation.

D'un autre côté, mes observations font voir que, généralement du moins, la fréquence des monstres doubles ne s'est pas bornée à une seule catégorie d'œufs dans une même série d'expériences, mais qu'elle s'est aussi rencontrée dans les autres expériences de la même série.

Il est facile de s'assurer de ce fait en passant en revue les tableaux spéciaux des séries d'expériences (1).

Première série. — Monstres doubles dans tous les numéros; prédominance parmi les œufs exposés à l'eau courante.

Deuxième série. — Monstres doubles dans deux numéros sur quatre; prédominance pour l'obscurité et le froid.

Quatrième série. — Monstres doubles dans deux numéros sur trois; prédominance pour les œufs de la chambre.

Cinquième série. — Un seul monstre double, 49 monstres simples sur quatre expériences.

Sixième série. — Absence de monstres dans les trois expériences.

Septième série. — Monstres doubles dans deux expériences sur trois; absence de monstres dans l'une d'elles; forte prédominance de doubles parmi les œufs brossés.

Neuvième série. — Monstres doubles dans cinq expériences sur six; prédominance pour l'obscurité et le brossage.

Douzième série. — Monstres doubles dans tous les numéros qui ont produit des résultats; la prédominance des doubles dans toutes les conditions de développement est ici très-remarquable; elle existe surtout pour les œufs soumis à des changements de température, au froid et au brossage.

Treizième série. — A l'inverse du cas précédent, rareté des doubles partout, et prédominance marquée des formes simples.

Quinzième série. — Monstres doubles dans les trois expériences; prédominance pour les œufs soumis au froid.

(1) Je ne tiens pas compte, dans cette revue, des séries qui ne se composent que d'une ou de deux expériences.

Seizième série. — Monstres doubles dans les cinq expériences; prédominance marquée des doubles sur les autres formes; prédominance particulière pour les œufs exposés au froid et pour ceux qui se sont développés dans la chambre.

Dix-septième série. — Absence complète de monstres doubles dans les cinq expériences, malgré les différences de conditions.

Dix-huitième série. — Monstres doubles dans tous les numéros; répartition égale des doubles et des simples (17 de chaque catégorie); égalité de proportion des doubles entre les œufs de la chambre et les œufs soumis à des alternatives de température.

Il ressort de cette revue que la monstruosité double s'est montrée sous les influences les plus diverses, et que plusieurs fois elle s'est rencontrée dans les différents numéros d'une même série, preuve évidente qu'elle n'est pas due aux influences extérieures. Nous ferons remarquer surtout les séries 12 et 13 d'une part, 16 et 17 de l'autre, qui offrent sous ce rapport un curieux contraste, ainsi que la série 18, où les doubles et les simples se sont trouvés répartis d'une manière égale.

Je ne crois donc pas, je le répète, qu'il soit possible de découvrir la cause des monstruosités doubles, et je crois pouvoir affirmer que cette cause ne se trouve pas dans les influences des agents extérieurs.

Examinons maintenant les monstruosités du deuxième groupe, celles que nous avons vues consister dans l'absence d'une portion plus ou moins considérable du corps embryonnaire, et voyons si nous pourrons découvrir la cause de leur production.

Si ces monstres proviennent d'un développement entravé ou ralenti, il faut qu'ils prennent naissance toutes les fois que ce ralentissement existe. Or, ces conditions de ralentissement se sont trouvées réalisées plusieurs fois et ont influé sur la mortalité des œufs. Il est donc nécessaire de rechercher si les monstres simples ont prédominé dans toutes les observations où la mortalité a été considérable, et si, au contraire, ils ont été peu nombreux toutes les fois que les œufs se sont trouvés dans de bonnes conditions de développement.

Nous allons de nouveau passer nos séries en revue, en ayant égard, non-seulement à la prédominance des monstres simples relativement au nombre des monstruosités, mais aussi à la proportion des œufs gâtés.

Première série, n° 4. — Œufs non nettoyés, 16 monstres simples sur 21.

Deuxième série, n° 4. — Œufs développés dans la chambre, 8 monstres simples sur 8 monstruosités.

Quatrième série. — Forte prédominance des monstres simples dans toutes les expériences de cette série. La mortalité, quoiqu'elle ne soit pas indiquée dans le tableau, a été très-forte.

Cinquième série. — Forte prédominance des monstres simples (49 sur 50) ; mortalité considérable.

Septième série. — Mortalité très-forte ; prédominance des monstres doubles dans celle des trois expériences (la première) où la mortalité a été la moindre. Absence de monstres simples dans les autres.

Neuvième série. — Ici nous voyons la proportion des monstres simples augmenter avec la proportion des œufs gâtés. Le n° 1 est en première ligne ; puis viennent les n^{os} 4 et 5. Je ne parle pas des autres numéros, à cause du petit nombre d'œufs mis en expérience.

Dans les quatre séries suivantes, nous trouvons un désaccord entre le chiffre de la mortalité et la prédominance des monstres simples.

Douzième série. — J'ai déjà dit qu'il y a eu dans cette série prédominance des monstres doubles. Ici je ne trouve plus de relation entre la mortalité des œufs et la présence des monstres simples. Dans plusieurs expériences, la mortalité a été très-forte, et cependant le nombre des monstres simples s'est trouvé peu considérable, comme on peut s'en assurer en examinant le huitième tableau.

Treizième série. — Même désaccord entre la mortalité et la proportion des monstres simples. A la vérité, les n^{os} 2 et 6 offrent une forte proportion de monstres simples, avec un chiffre

de mortalité très-élevé (99 et 98 pour 100), mais, d'un autre côté, les monstres simples sont nombreux aussi dans le n° 4, quoique la mortalité soit faible relativement (70,6 pour 100).

Seizième série. — Encore ici nous voyons qu'il n'y a pas de relation entre le chiffre élevé de la mortalité et le nombre des monstres simples. C'est ce dont on peut s'assurer en examinant les rapports de la dernière colonne, qui, en exprimant la quantité proportionnelle des monstres doubles comparés au total des monstres, donne par ce fait la proportion des monstres simples. Ainsi, par exemple, le n° 4, qui aurait dû produire le moins de monstres simples, puisque c'est lui qui offre la proportion la plus faible des œufs gâtés, en a cependant plus que les autres.

Dix-septième série. — Elle ne nous donne que des monstres simples, et le chiffre le plus élevé de ces monstres correspond au n° 2, dont la mortalité est moindre que celle des autres numéros.

Dix-huitième série. — Ici la mortalité correspond à un chiffre élevé des monstres simples. La plus forte proportion des œufs gâtés est pour le n° 1, qui offre aussi une proportion plus élevée des monstres simples.

Il résulte de cet examen que, s'il est vrai de dire que très-souvent le mauvais état des œufs est en rapport avec une prédominance de monstres provenant d'un ralentissement dans la marche du développement, cependant cette relation est loin d'être constante, et souvent c'est l'inverse qui a lieu; d'où il suit que même la monstruosité simple ne peut pas toujours être déterminée d'avance, et qu'elle doit sans doute quelquefois son origine à une prédisposition des œufs indépendante des influences extérieures.

Il me reste maintenant à formuler les résultats généraux de mes recherches; je les indiquerai sous forme de paragraphes.

§ 1.

Les monstruosités sont fréquentes parmi les œufs du Brochet. Elles apparaissent et se développent sans l'intervention d'aucun agent extérieur et sans qu'il soit possible d'apprécier les causes qui les ont fait naître.

Le nombre des monstres et leurs formes varient beaucoup dans ces conditions ordinaires où les œufs n'ont été soumis à aucune influence spéciale.

§ 2.

Les monstruosités qui se produisent, soit à la suite d'influences particulières provenant de divers agents extérieurs, soit sans l'intervention de ces influences, sont de deux sortes : les monstruosités doubles et les monstruosités simples.

§ 3.

La naissance des monstres doubles est liée à une surabondance de matière plastique embryonnaire ; ce sont des monstres par excès de substance embryogène.

§ 4.

Les monstres simples, au contraire, toujours caractérisés par l'absence d'une portion plus ou moins considérable du corps, ou par des atrophies générales ou partielles, semblent devoir leur origine à une insuffisance de la matière organique destinée à produire l'embryon. La naissance de ces monstres est toujours annoncée par un amincissement du blastoderme et par l'absence ou l'exiguïté de son bourrelet.

§ 5.

Les agents extérieurs qu'on fait intervenir pour modifier le développement de l'œuf agissent de deux manières : les uns favorisent ce développement (action directe de l'air, action de l'eau fréquemment renouvelée, nettoyage des œufs avec des pinceaux, etc.), en plaçant les œufs dans les conditions les plus avantageuses à leur nutrition ; les autres contrarient et retardent le développement (action du froid, des alternatives de température, de l'eau peu souvent renouvelée, d'un volume d'air insuffisant, etc.), en mettant obstacle à la respiration de l'œuf et en rendant ainsi sa nutrition insuffisante.

§ 6.

Ces deux genres d'action sont en rapport avec les deux groupes de monstruosités que je viens d'établir.

Les agents qui favorisent le développement semblent fréquemment donner naissance à des monstruosités doubles, ou du moins en favoriser la production ; ceux qui le ralentissent paraissent au contraire se lier étroitement à la production des monstruosités simples. J'ai vu souvent ces dernières naître de préférence parmi les œufs qui s'étaient gâtés en grand nombre et rapidement.

§ 7.

Cependant la relation entre les agents employés et les monstruosités produites n'est pas constante. On voit des monstres doubles prédominer sous l'influence d'agents contraires au développement de l'œuf, et des monstres simples se produire en plus grand nombre que les autres sous l'influence des agents les plus favorables à la marche régulière de l'évolution.

§ 8.

Cette discordance dans les résultats est un premier fait en faveur de l'hypothèse qui regarderait les monstruosités comme l'effet d'une cause primitive tenant à la nature de l'œuf lui-même et indépendante des agents extérieurs. D'autres faits analogues, comme on le verra plus loin, viennent corroborer cette hypothèse.

§ 9.

Pour constater d'une manière plus spéciale la part que les agents extérieurs ont pu prendre à la production des monstruosités, il faut établir des comparaisons entre les résultats fournis par les œufs qui n'ont été soumis à aucune influence déterminée et ceux qu'ont produits les œufs soumis à des influences particulières.

§ 10.

Mais, pour déduire de ces comparaisons des conséquences légitimes, il est nécessaire d'avoir égard :

1° Au nombre d'œufs mis en expérience ;

2° A la qualité de ces œufs ;

3° Au degré de mortalité qu'ils peuvent offrir.

§ 11.

Quand le nombre des œufs employés est considérable, la proportion des monstres est toujours plus faible ; un petit nombre d'œufs, au contraire, fournit généralement une proportion de monstres plus forte.

§ 12.

Quand les œufs sont choisis, c'est-à-dire lorsqu'ils se trouvent tous dans de bonnes conditions de développement, la proportion des monstres devient aussi plus forte.

§ 13.

Enfin très-souvent la quantité proportionnelle des monstres est plus faible quand la mortalité est considérable, parce que, dans ce dernier cas, beaucoup d'anomalies passent inaperçues, les œufs ayant péri avant qu'on ait pu les observer.

§ 14.

Cependant il n'existe pas de relation constante entre la mortalité des œufs et le nombre ou la forme des monstruosités produites.

§ 15.

L'origine de la monstruosité ne peut être observée qu'au moment où commence la formation de la bandelette embryonnaire (deuxième ou troisième jour). Dès que cette dernière existe, aucun agent extérieur ne peut la modifier dans sa forme ; les seules modifications qui se manifestent sont celles qui ont trait à son évolution plus ou moins complète.

§ 16.

Les causes, quelles qu'elles soient, qui déterminent les formations monstrueuses doivent donc agir sur l'œuf avant l'apparition de la bandelette embryonnaire.

§ 17.

Or, avant cette époque, l'œuf ne présente aucun caractère appréciable à nos sens qui puisse faire soupçonner la prochaine formation d'une anomalie. En effet, la coiffe blastodermique a le même aspect et la même composition dans les œufs qui resteront normaux et dans ceux qui offriront des monstruosités, et toutes les dispositions organiques qui précèdent la formation de cette coiffe (constitution et disposition du cumulus, segmentation, formation de la vésicule blastodermique) sont les mêmes dans les deux cas.

§ 18.

Le premier degré de la monstruosité est donc matériellement insaisissable.

L'observation attentive de la constitution de l'œuf, avant et après la fécondation, n'ayant pas conduit jusqu'à présent à la constatation d'arrangements particuliers qui seraient en rapport direct avec la formation des monstres, il est permis de supposer que la monstruosité est l'effet d'une cause fonctionnelle plutôt que d'une cause organique, et qu'elle constitue, dans toute l'acception du terme, une véritable déviation de la marche ordinaire du développement.

§ 19.

Or, de même que nous ignorons en quoi consiste la loi du développement des êtres, loi en vertu de laquelle ce dernier se fait suivant une direction déterminée pour chaque espèce, de même nous ne savons pas quelle peut être la cause en vertu de laquelle le développement dévie de cette marche régulière et normale.

§ 20.

Mais que la cause de la monstruosité soit organique ou fonctionnelle, cette cause ne peut être interprétée que de deux manières différentes :

Ou bien elle est primitive, c'est-à-dire qu'elle tient à la constitution même de l'œuf ovarien ou aux propriétés des éléments qui le composent ;

Ou bien elle est due à des influences extérieures susceptibles de modifier les arrangements organiques de l'œuf, ou de changer les propriétés de ses éléments constitutifs.

§ 21.

J'ai cherché, par des expériences nombreuses et variées, à constater la nature des modifications que les agents extérieurs peuvent amener dans le développement régulier de l'embryon.

Mes observations ont porté sur les effets de la fécondation, sur des actions mécaniques et sur des actions physiques de diverse nature ; mais, comme on a pu le voir dans le cours de ce travail, je n'ai rien trouvé de constant dans les résultats.

§ 22.

La fécondation peut réussir avec une quantité de laite très-minime.

Il arrive quelquefois, quand on emploie très-peu de liqueur spermatique, que le nombre des œufs mauvais se trouve plus considérable que de coutume ; mais cette circonstance n'influe en rien sur la quantité relative des monstres produits.

§ 23.

Les derniers œufs de l'ovaire, fécondés séparément, paraissent toujours offrir une mortalité plus forte que de coutume, ce qui tient peut-être à ce qu'ils ne sont pas aussi complétement constitués que les autres ; mais il n'existe aucune relation entre ces qualités inférieures des derniers œufs de l'ovaire, sous le rapport de leur aptitude au développement, et la formation des monstruosités.

§ 24.

L'agitation des œufs pendant leur fécondation n'exerce aucune influence sur leur développement, ni sur la formation des monstres.

§ 25.

La non-réussite de certaines fécondations ne provient pas toujours de l'opération elle-même, ni des circonstances qui l'accompagnent; elle reconnaît quelquefois une cause générale provenant soit de la liqueur spermatique, soit des œufs.

§ 26.

L'agglutination des œufs après la fécondation est un des signes les plus sûrs que cette dernière a bien réussi.

§ 27.

Les actions mécaniques exercées sur les œufs ne m'ont donné que des résultats négatifs. Ces actions (compression et brossage) sont impuissantes à changer le mode d'agrégation des éléments de la cicatricule, et ne sauraient en aucune façon provoquer la formation des monstres doubles.

Le brossage, en maintenant les œufs dans un grand état de propreté, favorise leur développement.

§ 28.

L'aplatissement des œufs par la compression et le dessèchement partiel de leur coque par suite d'une longue exposition à l'air n'ont aucune influence sur le développement de l'embryon.

§ 29.

Parmi les agents physiques, le froid est un de ceux dont l'action est le plus marquée. En entravant la marche de l'évolution, il produit des embryons chétifs et des arrêts de développement. Les uns sont des arrêts partiels qui ont pour résultat l'atrophie des yeux, l'absence d'un de ces organes ou même de tous les deux, la privation simultanée des deux capsules auditives, et

quelquefois l'absence du corps embryonnaire proprement dit, l'embryon étant alors réduit à sa région caudale. Les autres arrêts de développement sont généraux et se caractérisent par un état de maigreur et d'exiguïté de l'embryon tout entier.

§ 30.

Le séjour trop prolongé des œufs dans l'eau spermatisée ou le renouvellement insuffisant de l'eau amène des résultats analogues : des arrêts ou des atrophies.

§ 31.

Il en est de même quand l'air qui entoure les œufs est resserré dans un étroit espace et ne peut se renouveler suffisamment.

§ 32.

Un des effets les plus ordinaires de ces influences désavantageuses est de réduire considérablement la quantité de substance organisable qui entre dans la composition du blastoderme. Ce dernier se distingue alors par son amincissement ; son bord reste mince et dépourvu de bourrelet, ou il ne se forme qu'un bourrelet insignifiant, et il en résulte un embryon grêle et chétif ou une des formes anormales incomplètes dont j'ai parlé au § 29.

§ 33.

Ainsi le seul effet appréciable que certains agents extérieurs puissent produire sur les œufs, c'est d'amener, par suite d'une nutrition insuffisante, des arrêts de développement qui ont pour résultats définitifs des déformations, des atrophies partielles ou générales, ou des poissons incomplets.

§ 34.

Mais ce dernier résultat lui-même ne s'observe pas toujours, en sorte que je puis affirmer, d'après mes observations, qu'il n'existe aucune relation constante entre les influences extérieures ou les conditions de développement au milieu desquelles les œufs se trouvent placés et les monstruosités produites.

§ 35.

J'ai vu que très-souvent, quels qu'eussent été les conditions de développement et les agents extérieurs mis en jeu, il existait une similitude plus ou moins grande entre les anomalies observées parmi les œufs d'une même fécondation.

Tantôt ce sont les monstres doubles que nous trouvons en majorité dans toutes les expériences, tantôt ce sont, au contraire, les monstres simples.

Il y a plus encore : l'uniformité des résultats ne porte pas seulement sur les deux grandes divisions que j'ai établies parmi mes monstres, elle s'applique même aux formes particulières de chacun de ces deux groupes. Ainsi, dans certaines séries, ce sont les monstres doubles complets ou incomplets qui se trouvent partout en majorité, d'autres fois les monstres à deux têtes, d'autres fois encore ce sont les acéphales ou les tubercules, et toujours, je le répète, malgré la diversité des agents qui ont été employés.

§ 36.

J'ai rencontré aussi plusieurs fois une remarquable uniformité sous le rapport du degré de conservation des œufs d'une même fécondation. Tantôt les œufs périssaient en grand nombre dans toutes les expériences d'une même série, malgré les soins apportés à leur conservation ; tantôt, au contraire, ils se conservaient en bon état, quelque diverses que fussent les influences extérieures.

§ 37.

D'un autre côté, les grands tableaux récapitulatifs nous ont montré des résultats variés obtenus avec des œufs appartenant à des fécondations différentes, mais tous soumis aux mêmes agents extérieurs.

§ 38.

Ainsi : d'une part, uniformité des résultats malgré la diversité des influences qui ont agi sur les œufs d'une même fécondation ;

de l'autre, diversité des résultats pour des œufs appartenant à des fécondations différentes, mais tous soumis à l'influence d'un seul et même agent extérieur.

§ 39.

En présence de ces faits, je me crois suffisamment autorisé à admettre, quelque singulières qu'elles pourront sembler à certaines personnes, les quatre propositions suivantes, qui seront les conclusions de mon travail :

1° Il n'est nullement prouvé que les monstruosités en général, et particulièrement les monstruosités doubles, soient occasionnées par les influences que les agents extérieurs ont pu produire sur les œufs.

2° Les seules modifications qui paraissent dues *quelquefois* à l'influence des agents extérieurs sont des arrêts de développement, des déformations et des atrophies; encore ces effets ne sont-ils pas constants.

3° Il n'est donc pas possible de produire à volonté des formes monstrueuses déterminées d'avance, ni d'établir d'une manière positive la cause des monstruosités.

4° Cette cause pourrait bien être inhérente à la constitution primordiale de l'œuf, et ne dépendre en aucune façon des conditions extérieures.

NOTE

SUR

LES PERFORATIONS DE L'*ECHINUS LIVIDUS*, LAMK.

Par le Dr P. FISCHER.

Depuis que M. Cailliaud a appelé l'attention des naturalistes français sur les perforations attribuées à l'*Echinus lividus*, Lamarck, de nombreuses observations ont été présentées sur ce sujet. Ayant moi-même étudié une localité où les Oursins se montrent en abondance, j'ai pensé qu'il serait utile d'établir une comparaison exacte, et de faire un examen minutieux de toutes les roches où le phénomène a été signalé. On posséderait ainsi la ligne géographique des perforations des Oursins, et l'on pourrait noter sur chaque point les particularités observées dans la forme, l'encroûtement, la profondeur des excavations.

§ Ier. — Les roches du Port-Vieux de Biarritz (Basses-Pyrénées) constituent de larges assises s'allongeant vers la mer dans la direction N.-N.-O. Elles appartiennent à la formation nummulitique, et mettent à découvert, en se redressant sur le rivage, une couche puissante composée presque uniquement de *Nummulites intermedia*, d'Archiac. La roche immergée est un calcaire arénacé, grisâtre, dur, dépourvu de fossiles.

A marée basse, une grande partie des rochers du Port-Vieux sont émergés et rejoignent quelques blocs plus élevés, placés au large, qu'il serait facile de relier par une jetée. La mer bat vigoureusement contre ces roches plus résistantes que les falaises de la côte des Basques; le sol du port est un sable très-fin.

Les animaux qui peuplent le Vieux-Port sont peu variés. Parmi les Mollusques, je citerai : au-dessus du balancement des marées, les *Littorina littoralis*, L., et *littorea*, L.; au niveau des marées, les *Trochus crassus*, Mont., et *umbilicatus*, Mont., les *Patella vulgata*, L., et *punctata*, Lamk; à la limite de la basse mer, le *Patella cœrulea*, Lamk.; enfin, au-dessous de cette limite et à une assez grande profondeur, le *Purpura hæmastoma*, L. Parmi

les Articulés, des *Balanus*, *Pollicipes*. Enfin, des Corallines, des Algues incrustantes recouvrent tous les corps sous-marins.

Quand on examine les rochers à marée basse, on trouve au-dessous de la ligne d'émergence des excavations profondes, de grandeur variable, dépassant quelquefois un mètre carré en superficie. Jamais ces excavations ne manquent d'eau, lors même que leur contour émerge à l'époque des grandes marées; leur profondeur permet à la mer d'y laisser au moins un décimètre d'eau.

C'est dans ces sortes de cuvettes que vivent les Oursins (*Echinus lividus*, Lamk), parqués par groupes de vingt-cinq à cent, disposés dans un ordre admirable, possédant chacun un trou; leurs excavations sont tellement rapprochées, qu'il est impossible à d'autres Oursins de conquérir une place dans la colonie.

La position des Oursins est invariable : la bouche reste appliquée en bas, au centre du trou; l'anus est par conséquent en haut. A l'époque de mes observations (août 1863), les Oursins gardaient une immobilité complète, les radioles étant redressées; ils s'engageaient si bien dans les excavations, que souvent leur extraction m'en a paru impossible.

Je n'ai pas aperçu d'Oursins sur des roches émergées et privées d'eau; et, partout où j'en ai trouvé, ils étaient logés dans des trous particuliers.

L'aspect des trous est caractéristique. Ils sont hémisphériques ou en forme de calotte évasée, régulière; parfois l'excavation, atteignant une grande profondeur, devient cylindrique, analogue à un dé à coudre. La profondeur moyenne varie entre 2 et 4 centimètres; mais j'ai vu des trous de 10 centimètres environ: il est vrai qu'ils se présentent beaucoup plus rarement, et que les Oursins sont enclavés dans le fond sans pouvoir s'en dégager. Les trous se rejoignent çà et là par leurs rebords, mais jamais une excavation n'est développée aux dépens d'une autre, dont elle entamerait les parois : les Oursins, comme la plupart des Mollusques perforants (*Pholas*, *Teredo*, *Lithodomus*), doivent posséder un instinct qui les avertit de la présence d'une perforation voisine à respecter.

Le fond des trous montre constamment la roche à nu sur une étendue d'au moins un centimètre carré; cet espace correspond à la bouche de l'animal. Quelquefois toute la surface du trou est à vif dans le rocher.

Les bords et les intervalles des perforations sont recouverts d'une incrustation d'un blanc verdâtre, d'une épaisseur de quelques millimètres au plus, et constituée par ce qu'on a appelé des *Nullipora*, corps ambigus classés tantôt dans le règne végétal, tantôt dans le règne animal, et qui ne m'ont offert aucune trace d'organisation. Je ne saurais y voir que des dépôts incrustants de carbonate de chaux sur des Algues presque microscopiques; ce qui établit la relation des *Nullipora* avec les incrustations dont sont couvertes certaines Corallines.

Les plaques de *Nullipora* sont d'autant plus larges que les trous sont plus voisins; quelques excavations sont même complétement envahies par elles, mais alors les Oursins ne s'y voient pas, ils ont déserté depuis longtemps leurs habitations.

Quand les trous sont très-espacés, leurs intervalles se recouvrent de Corallines, de Bryozoaires, de Balanes, d'Actinies, de Vermilies, d'Algues, etc.; des Mollusques phytophages (*Trochus*, *Patella*) cherchent leur nourriture au milieu de cette agglomération d'êtres de toute espèce.

Dans le fond des trous se rencontrent des débris de coquilles et des graviers; ces restes donnent une idée des repas des Oursins, dont l'estomac renferme, comme on le sait, beaucoup de fragments de coquilles, de calcaires, de grains de sable et même de petits cailloux.

Il existe une relation singulière entre la forme des plaques de Nullipores et les trous d'Oursins. Partout où j'ai observé ceux-ci, les Nullipores avaient la même apparence lisse et la même coloration. Loin des trous d'Oursins, au contraire, les Nullipores prenaient un aspect de Madrépores ou de Méandrines, avec plissements, anfractuosités, ce qui annonçait que l'incrustation calcaire s'était déposée sur des corps d'une tout autre nature.

Enfin, les trous d'Oursins ont des caractères tellement saisis-

sants, qu'après les avoir examinés une seule fois, il est impossible de les méconnaître, lors même qu'ils sont inhabités et que les roches sont très-différentes.

Cette ressemblance constante des perforations a une importance qu'on ne saurait dénier; elle affirme la réalité du phénomène et de ses causes, puisque partout où l'on a signalé des trous ayant certains caractères, partout on y a recueilli des Oursins; et que nulle part on n'a vu de ces trous occupés par d'autres êtres ou privés absolument d'Oursins.

§ II. — C'est dans le but de mettre hors de doute la relation étroite qui existe entre l'Oursin et son trou, que j'ai examiné comparativement tous les échantillons de roches perforées répartis dans les diverses collections du Muséum d'histoire naturelle.

Échantillon A. — Calcaire grisâtre, dur, arénacé, appartenant à la formation crétacée et provenant de Guétary (Basses-Pyrénées), où il a été détaché par M. de Quatrefages en 1846. Le calcaire est perforé profondément par des Saxicaves et des Lithodomes. Les Oursins, de taille moyenne, sont logés dans des excavations de peu de profondeur. Incrustations caractéristiques de Nullipores sur les bords des cupules; quantité de Corallines dans le voisinage.

Échantillon B. — Calcaire grossier, blanc, ayant l'aspect des roches subapennines du pourtour de la Méditerranée, et ainsi étiqueté :

« *Echinus lividus*, Lk. — Individus fixés dans la roche dans laquelle ils pratiquent leurs loges. — De la Méditerranée. 1811. »

Les Oursins sont de petite taille; quelques-uns ne dépassent pas 1 à 1 1/2 centimètre de diamètre. — Excavations exactement hémisphériques, montrant la roche à nu dans leur fond. Rebords encroûtés de Nullipores; plusieurs Corallines dans les intervalles.

Échantillon C. — Grès ferrugineux, sous-marin, du terrain dévonien inférieur de la baie de Douarnenez (Finistère), recueilli par M. Cailliaud. — Les trous sont profonds; incrustations de Nullipores sur leurs bords et leurs intervalles, où l'on voit en

outre des *Balanus*. Les Oursins sont de tailles diverses, et la profondeur des trous est en rapport avec leur volume. Les plus petits affleurent presque la roche. Le fond des excavations est lisse, nu ; sa coloration brune tranche vivement sur la teinte blanc verdâtre des Nullipores.

Échantillon D. — Gneiss micaschiste brun de la baie d'Hury (Finistère), donné par M. Robert (1854). — Semblable au précédent. Entailles très-vives.

Échantillon E. — Granite grisâtre de la baie du Croisic, près de la Turballe (Loire-Inférieure), recueilli par M. Lory (1853). — Cette roche est altérée, le feldspath est kaolinisé et se désagrége facilement. Les trous sont profonds et à vif en totalité ; sur les bords on trouve à peine quelques tiges de Corallines et des tubes de Vermilies. Plusieurs excavations ont la forme de dés à coudre.

Échantillon F. — Granite à gros grains du Croisic (Loire-Inférieure), donné par M. Cailliaud. — La profondeur des trous est encore plus considérable que dans l'échantillon précédent, puisqu'elle atteint un décimètre environ. Même forme, même aspect des excavations ; bords recouverts çà et là de Nullipores, de Spirorbes et de Vermilies.

§ III. — Ainsi, des échantillons pris sur les côtes du Finistère, de la Loire-Inférieure, des Basses-Pyrénées et de la Méditerranée, constitués par des roches de nature diverse, calcaire, gneiss micaschiste, grès, granite, ont toujours le même aspect ; partout les excavations sont identiques, partout leur fond montre la roche à nu, et leurs bords seulement s'incrustent de Nullipores.

En présence de ce résultat, peut-on nier que le même agent n'ait pas produit les mêmes excavations à Douarnenez, au Croisic, au plateau du Four, à Biarritz, à Guétary et dans la Méditerranée?

Mais quel est cet agent? Est-ce l'Oursin?

Si l'on remarque la forme des trous conforme à celle des Oursins qui s'y trouvent, le rapport constant entre le volume de l'habitant et la capacité de l'habitation, l'état du fond du trou

dépourvu d'incrustations marines, et montrant la roche à vif; si l'on se rappelle enfin que, dans les localités précitées, on ne saurait recueillir un seul Oursin en dehors de son trou, et que partout où les excavations se présentent, elles sont habitées, la conclusion ne peut être douteuse.

Et si, d'ailleurs, on attribuait à d'autres causes ou à d'autres êtres les perforations caractéristiques, pourquoi ne découvrirait-on pas les unes et ne montrerait-on pas les autres?

Pour refuser aux Oursins la faculté de creuser des roches, on a pu s'appuyer sur cette loi générale, que si l'Oursin était organisé comme perforateur, il le devait être nécessairement en tous lieux, et qu'il ne pourrait vivre qu'à cette seule condition, à l'exemple des *Pholas*, *Lithodomus* parmi les Mollusques, des *Cliona* parmi les Spongiaires.

Il est certain, en effet, que la perforation des roches par les Oursins est un acte exceptionnel dans leurs habitudes. Sur les côtes sablonneuses, ils ne perforent jamais, attendu que les rochers leur manquent; leur protection est alors assurée par le sable dans lequel ils peuvent s'enfoncer. J'ajouterai même que, dans certaines localités pourvues de rochers, comme Saint-Jean-de-Luz (Basses-Pyrénées), les côtes de Corse, d'Algérie, ils se logent simplement dans leurs anfractuosités? Mais de ce qu'ils ne perforent pas partout, il n'en faut pas conclure qu'il leur est impossible de le faire dans des conditions spéciales. La seule loi générale à laquelle ils soient soumis est la loi de conservation individuelle, et cette loi les porte à creuser leurs habitations dans des localités où tout autre genre de station compromettrait leur existence.

Un grand nombre de Mollusques ont, du reste, un mode de vie très-différent, suivant les régions qu'ils habitent. Le *Tapes perforans*, Mont., vit à l'état libre sur les plages sablonneuses, et dans les excavations de rochers sur les rivages où ceux-ci dominent. Il ne quitte plus alors les trous où il est logé et s'accommode à leur forme. Les *Mytilus* sont grands, réguliers, attachés par un long byssus aux corps sous-marins sur les plages sablonneuses, et petits, irréguliers, contenus dans des trous, dans les baies

rocheuses. Le *Pecten pusio*, Penn., de la Méditerranée, change de forme dans l'Océan : de libre, il devient adhérent et irrégulier comme les Huîtres. Sur les roches où la mer est assez calme, les *Patella* adhèrent au sol sans l'entamer; sur d'autres points battus vigoureusement par les flots, ils creusent de véritables trous qu'ils ne quittent guère.

La perforation n'est donc pas une condition absolue et nécessaire lorsqu'elle est possible; elle dépend, chez les Oursins comme chez plusieurs animaux, des conditions d'existence dans lesquelles ils sont placés.

§ IV. — Après avoir établi que les excavations doivent être attribuées à l'action des Oursins, il reste à examiner quelques questions intéressantes et qui découlent de cette interprétation.

Et d'abord, les Oursins restent-ils toujours dans les mêmes trous, ou ne les y voit-on qu'à certaines époques?

La question pourrait être résolue par l'examen direct, et je doute qu'on trouve une localité mieux disposée, à cet effet, que le Port-Vieux de Biarritz. Des observations suivies pendant près d'un an montreraient si les Oursins quittent leurs trous à certains moments. Il serait curieux alors d'assister au dégagement d'un Oursin enfoncé dans une excavation de 10 centimètres de profondeur.

Si l'on admet qu'ils n'abandonnent pas leurs trous, une difficulté nouvelle se présente dans l'explication de leur économie physiologique. Nous avons vu que la position des Oursins dans la roche était constante, l'anus en haut, la bouche en bas au contact de la roche à vif; je me demande, dans ces circonstances, par quel artifice ces êtres s'alimentent, car, à moins de manger la roche, il me paraît difficile qu'ils saisissent leur nourriture.

Faut-il supposer que de petits végétaux, des Zoophytes ou des Mollusques, arrivent jusqu'au fond du trou à travers les radioles du test de l'Oursin; ou admettre que celui-ci, prenant point d'appui au moyen de ses ambulacres, sait se retourner pour capturer sa proie aux bords des excavations. Une étude patiente nous dévoilerait seule les conditions de l'alimentation des Our-

sins ; mais on sait que malheureusement les Echinodermes, aussi bien que les Actinies et les Coralliaires, ne prennent leurs aliments qu'à haute mer, et l'observation devient alors fort scabreuse.

Enfin, comment l'Oursin perfore-t-il ? M. Cailliaud fait entrer en jeu l'appareil masticateur ; M. Valenciennes attribue un rôle important aux ventouses pédicellées des ambulacres ; M. Robert croit à l'action des radioles. Comme on le voit, les explications sont variées ; mais il me paraît prématuré, dans ce moment, d'adopter exclusivement une opinion : je considère comme plus utile de mettre hors de contestation le phénomène de la perforation des roches par les Oursins ; plus tard, les naturalistes indiqueront le procédé physiologique employé par ces animaux.

§ V. *Historique.* — Linné, Leske et plusieurs nomenclateurs du XVIIIe siècle ont donné la diagnose d'un *Cidaris saxatilis*. Ils comprenaient sous la même dénomination des Échinodermes différents, au nombre desquels on peut compter notre espèce : *Echinus lividus*. Le nom qu'ils adoptaient indique que cette espèce vit dans les rochers, mais rien ne porte à supposer qu'ils connaissaient ses perforations.

Lamarck (*Hist. nat. anim. sans vert.*) décrivit le premier l'*Echinus lividus* d'après des individus pris dans la Méditerranée, près de Marseille (Bouches-du-Rhône), par Lalande. Lamarck ne parle pas des habitudes perforantes des Oursins, néanmoins il possédait, dès 1811, une roche excavée par ceux-ci, et la montrait dans ses cours, au dire de M. Valenciennes. Il est même probable que la diagnose de l'*Echinus lividus* a dû être faite d'après des individus perforants.

En juin 1825, M. Bennett adressa à la Société linnéenne de Londres une notice sur une propriété particulière d'une espèce d'Oursin (1).

Il avait trouvé à la surface des rochers de la côte du comté de Clare (ouest de l'Irlande) de nombreuses cavités occupées par

(1) *Notice on a peculiar property of a species of Echinus*, by E. T. Bennett (read June, 21, 1825 ; — *Transact. Linn. Sociel. London*, 1827, t. XV, p. 74-77).

une espèce du genre *Echinus*, et creusées par elle, comme le prouvaient les dimensions de chaque trou en rapport avec celles de chaque habitant.

On l'informait, en outre, que les Oursins se logent de la même façon dans les rochers des environs de Berehaven et Bantry, à l'ouest du comté de Cork (sud-ouest de l'Irlande), où M. Humphreys les avait découverts.

Les caractères de l'Oursin perforant d'Irlande l'identifiaient avec l'*Echinus lividus* de Lamarck.

La note très-nette et très-explicite de M. Bennett passa inaperçue, même parmi ses compatriotes.

En 1849 seulement, M. Trevelyan se rendit à Kilkee, sur la côte du comté de Clare, pour examiner, *in situ*, l'*Echinus lividus* (1). D'après ses nombreuses observations, l'auteur avance que les Oursins n'ont pas le pouvoir de creuser des trous, et se logent indistinctement dans des dépressions provenant de la désagrégation des roches. Néanmoins les innombrables générations qui ont successivement habité ces lieux dans le cours des siècles ont pu, petit à petit, désagréger la roche, et donner aux excavations leur remarquable apparence de trous régulièrement perforés. Leur profondeur s'accroît beaucoup dans certains cas par le développement de la Millépore (*Nullipora?*) commune, qui se dépose à leur périphérie.

En France, M. Cailliaud fut le premier à signaler la perforation des roches par les Oursins (2). Sa communication à l'Institut porte la date du 3 juillet 1854. Il annonçait avoir trouvé les *Echinus lividus* et *miliaris* creusant des trous profonds dans le calcaire du plateau du Four, près du Croisic (Loire-Inférieure).

Peu de temps après, le 2 octobre 1854, M. Robert (3) présentait à l'Institut des roches perforées, recueillies par lui au nord

(1) *Supposed boring powers of the Echinus lividus*, by W. C. Trevelyan (*Edinb. new. philos. Journ.*, 1849, t. XLVI, p. 386-387.

(2) *Observations et nouveaux faits sur les Mollusques perforants en général*, par F. Cailliaud. (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XXXIX, p. 34-36, séance du 3 juillet 1854).

(3) *Action perforante d'une espèce d'Échinoderme*, par E. Robert (*Comptes rendus de l'Acad. de sc.*, t. XXXIX, p. 639-40, séance du 2 octobre 1854).

de la baie d'Hury, dans le fond de la grande baie de Douarnenez (Finistère). Les Oursins vivent dans un grès ferrugineux qu'on reconnaît à marée basse, au pied de la falaise formée par du micaschiste et des grauwackes. M. Robert, frappé de la présence de Nullipores sur les bords de l'excavation, en conclut que la perforation ne reconnaît pas pour cause une sécrétion acide de l'Oursin, qui devrait dissoudre aussi bien les plaques de Nullipores.

M. Valenciennes, à l'appui des observations de M. Robert, cite, dans la même séance (1), les échantillons de calcaires de la Méditerranée connus par Lamarck (1811), et ceux de Guétary (Basses-Pyrénées), rapportés en 1846 par M. de Quatrefages.

M. Lory, peu de temps après les communications de MM. Cailliaud et Robert, signala les perforations des Oursins dans le granite à gros grains avec filons de granite graphique, qui forme le sol de Guérande, s'avance jusqu'au fond de la baie du Croisic, et constitue la côte entre le port de la Turballe et la mine d'étain de Piriac. Ce granite a une grande tendance à se désagréger et à se transformer en arènes.

M. Lory, qui a examiné des granites semblables dans la Méditerranée, n'y a pas rencontré d'excavations habitées par les Oursins. Il attribue les perforations aux piquants des Échinodermes.

La note de M. Lory présentée à l'Institut, par M. Valenciennes, dans la séance du 19 novembre 1855, fut accompagnée de quelques développements par celui-ci, qui proposa de nommer *Echinus terebrans* l'Oursin perforant du Croisic (2).

Des échantillons semblables et une note à peu près identique, adressés par M. Lory à la Société géologique de France (3), donnèrent lieu à des remarques confirmatives de M. Boubée, qui avait vu des Oursins perforants à Biarritz, et à des observations critiques de M. Deshayes.

(1) *Observations sur cette note*, par A. Valenciennes (même recueil, p. 640, 2 octobre 1854).

(2) *Observations sur les Oursins perforants dans le granite de Bretagne*, par Valenciennes (*Comptes rendus de l'Acad. des. sc.*, t. XLI, p. 754-755, séance du 19 novembre 1855).

(3) *Observations sur les Oursins perforant le granite sur les côtes de la Bretagne*, par Lory (*Bull. Soc. géol. de France*, 1856, p. 43-46, séance du 5 novembre 1855).

M. Deshayes (1), ayant étudié les Oursins sur les côtes d'Algérie, les a toujours trouvés dans des fentes, des creux de rochers, où ils se meuvent avec une extrême rapidité. Il leur refuse la propriété de creuser les roches, parce que les individus de la même espèce dans l'Océan et dans la Méditerranée n'ont pas la même faculté; parce que si la nature avait organisé cet Oursin pour être perforateur, il le serait partout et toujours; parce que l'Oursin ne paraît avoir aucun des instruments propres à la perforation; enfin, parce que si l'Oursin perforait, les trous où il se trouve ne seraient pas envahis en partie ou en totalité par un encroûtement artificiel.

En 1856, M. Cailliaud publia ses observations sur les Oursins perforants de la Bretagne (2), et décrivit les excavations du rivage de Grabinek, à 2 kilomètres à l'est de Douarnenez, où il avait passé cinq jours. Il suppose que l'Oursin entame les roches au moyen de sa mâchoire.

Dans une nouvelle note adressée à l'Institut (3), en 1857, M. Cailliaud s'est attaché à recueillir les relations de plusieurs voyageurs et naturalistes qui ont remarqué les perforations des Échinodermes. Nous n'avons pas à examiner ici les habitudes des espèces ou genres exotiques.

L'auteur nous apprend que MM. Sæmann et Cazenavette ont vu les trous à Oursins de Biarritz, et que M. Eloffe a observé des faits semblables à l'île du Planier, près de Marseille.

M. Marcel de Serres, enfin, a publié quelques réflexions sur les Oursins perforants en 1856 et 1857. Il cherchait d'abord à expliquer la rareté des perforations sur les côtes de la Méditerranée par l'absence de flux et de reflux dans cette mer (4); ayant reconnu plus tard que l'on avait découvert des Oursins perfo-

(1) *Quelques observations au sujet de la perforation des roches par les Oursins*, en réponse aux observations de MM. Cailliaud et Lory (même recueil, p. 47 et suiv., 1856, même séance).

(2) *Observations sur les Oursins perforants de Bretagne*, par F. Cailliaud (*Rev. et Mag. zool.*, 1856, t. VIII, p. 158-179).

(3) *Supplément aux observations sur les Oursins perforants*, par F. Cailliaud (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1857, t. XLV, p. 405-406).

(4) *Sur l'action perforante de l'*Echinus lividus, par Marcel de Serres (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1856, t. XVIII, p. 405-406).

rants dans la Méditerranée, il les a comparés à ceux de l'Océan et a reconnu leur identité (1). Il suppose que les plaques de Nullipores qui recouvrent les rebords des trous s'étendaient auparavant sur toute la surface des roches, et que les Oursins les ont détruites ultérieurement en creusant leurs excavations (2).

§ VI. — En résumé, les perforations de l'*Echinus lividus* ont été signalées dans les localités suivantes :

Kilkee (comté de Clare)................	Bennett, Trevelyan.
Berehaven (comté de Cork)...............	Humphreys.
Baie de Bantry (comté de Cork.)...........	Humphreys.
Baie d'Hury (Finistère).................	Robert.
Grabinek (Finistère)...................	Cailliaud.
Baie du Croisic (Loire-Inférieure).........	Lory.
Ilot du Four (Loire-Inférieure)...........	Cailliaud.
Biarritz (Basses-Pyrénées)...............	Fischer.
Guétary (Basses-Pyrénées)...............	Quatrefages.
Ile du Planier (Bouches-du-Rhône)..........	Eloffe.
Marseille (Bouches-du-Rhône).............	Lalande

Cette liste nous paraît suffisante pour convaincre les plus incrédules de la réalité du phénomène que nous venons d'étudier.

§ VII. — Il nous resterait à appliquer à la géologie l'étude des perforations des Oursins. On connaît l'importance des roches creusées par les Mollusques perforants, pour la délimitation des rivages d'anciennes mers ; si donc on retrouvait des trous caractéristiques d'Echinodermes, on posséderait un point de repère d'une certaine valeur. Jusqu'à présent nos recherches ont été presque vaines, et nous n'avons découvert que quelques excavations, bien reconnaissables, dans une roche de structure oolithique en contact avec le gault, et provenant de Machéroménil (Ardennes).

Malheureusement, ce seul échantillon de calcaire portlandien que nous avons examiné dans la collection paléontologique du Muséum, ne nous paraît pas suffisant pour lever toute incertitude, et il faudrait observer les perforations sur une ligne d'une étendue assez considérable. Nous espérons toutefois que l'avenir confirmera nos prévisions.

(1) *Ib.* (*Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1857, t. XLIV, p. 72).
(2) *Ib.* (*Bull. Soc. géol. de France*, 1857, t. XIV, p. 518-524).

OBSERVATIONS

SUR

DES CRUSTACÉS RARES OU NOUVEAUX

DES COTES DE FRANCE,

Par M. HESSE.

(Troisième article.)

Au moment où nous nous préparions à publier la suite de nos recherches sur les Crustacés parasites qui vivent dans l'intérieur des *Ascidies*, nous avons éprouvé le fâcheux désappointement de voir que nous avions été devancé par M. Thorell (1), qui, dans un mémoire que nous n'avons eu qu'un instant à notre disposition, et qui nous a paru être rédigé avec beaucoup de talent et de soin, en a fait connaître un grand nombre, que nous avions également découverts comme lui, mais dont la dénomination lui appartient, à raison du droit équitable de l'antériorité. Cependant, malgré le court examen que nous avons pu faire de ces remarquables travaux, nous avons constaté qu'il y a encore un assez grand nombre de ces curieux parasites qui ont échappé à ses investigations, et c'est dans le but de combler cette lacune que nous publions le résultat suivant de nos observations.

HISTORIQUE.

La présence de Crustacés vivant dans l'intérieur des Ascidies a été établie depuis longtemps. Savigny, dans un mémoire qu'il a publié en 1816 sur les animaux sans vertèbres, fait connaître (2)

(1) *Bidrag tilt Kännedomen om Krustaceer somlefva i arter af slägtet Ascidia.* L. af. T. Thorell, Till K. Vet. Akard. inlemnad D. 14 septembre 1859.

(2) Pages 12 et 13 du *Premier Mémoire sur les Ascidies composées.*

que « l'on remarque souvent au-dessus de l'anus une protubé-
» rance semblable à un petit jabot, mais qui est loin d'être un
» véritable jabot, si elle est produite, comme il le pense, par un
» *germe* arrêté en cet endroit, et non par les animalcules que le
» Polype peut avoir avalés. Cette espèce (le *Polyclinium Satur-*
» *nium*) en prend néanmoins d'assez gros, et il a trouvé, dans
» son premier ventricule, des *Crustacés à quatorze pattes*, qui
» diffèrent, par leurs tarses en pinceaux, des autres Crustacés
» connus. »

Il dit aussi, en parlant des *Eucœlium hospitiolum*, qu'ils re-
cèlent souvent des *Crevettes* auxquelles ces Alcyons servent de
refuge (1).

Plus loin, dans un rapport de Lamarck et Cuvier, du
8 mai 1815, sur le mémoire précité, ces illustres professeurs
disent : « M. Savigny a cru y voir un sac ou une tunique inté-
» rieure, qu'il a nommée *ventricule thoracique ;* il a supposé que
» la première digestion s'y fait, attendu qu'il y a vu quelquefois
» de *petites Chevrettes* ou autres animalcules qui *avaient l'air*
» d'y avoir été avalés (2). »

En parlant du *Cynthia Momus*, le même auteur (3) dit que
« cet individu avait des ovaires garnis d'œufs ; il paraissait néan-
» moins supporter cette organisation monstrueuse avec peine.
» Ses branchies, remplies de *Crevettes*, attestaient son état de
» faiblesse, et ce même état m'a paru décelé dans le *Phallusia*
» *turcica* par le grand nombre d'*Entomostracés* qui en peu-
» plaient l'intérieur. » Il ajoute (4) : « Son sac branchial contient
» souvent de *petits Crustacés*, tels que *Pinnotères* (5), *Cre-*
» *vettes*, etc. »

A propos du *Cynthia claudicans* : « Des *corpuscules plus*
» *gros que les œufs*, charnus, polygones, enveloppant l'intestin,

(1) Page 16 du même mémoire.

(2) Page 72 du rapport précité.

(3) Page 104 du troisième mémoire.

(4) Page 143 du troisième mémoire.

(5) Nous doutons que les Pinnotères, à raison des habitudes que nous leur connais-
sons, cherchent un refuge dans les Ascidies.

» pullulent aussi parmi les œufs, et entre la tunique et les » ovaires (1). »

Et du *Cynthia mytiligera* : « Son enveloppe sert d'hôtellerie » à quantité de petits *coquillages* de la famille des *Moules*, de » l'espèce nommée par Linné *Mytilus discors*, qui se logent dans » sa substance et souvent y pénètrent, de manière à ne laisser » apercevoir que l'extrémité bâillant de leurs valves. » Il ajoute que « l'on trouve ce même coquillage, mais en moindre nombre, » sur d'autres Ascidies (2). »

Enfin, au sujet du *Phallusia monachus*, le même auteur dit : « On a trouvé dans l'intestin de cette espèce des *Tritons*, » des *Caliges* et des débris d'autres animaux, mêlés à un sédi- » ment terreux. »

Nous terminerons ces citations en faisant connaître que notre collaborateur M. van Beneden a également rencontré, dans la cavité branchiale de l'*Aplidium ficus* et *ficoïdes*, un Crustacé très-curieux, que nous avons nous-même trouvé, auquel il a donné le nom d'*Intercola fulgens*, et nous rappellerons aussi que nous avons décrit, sous le nom de *Coïliacola setigera*, un Crustacé parasite qui habite le *Phallusia intestinalis*.

Voilà donc la présence des Crustacés dans l'enceinte intime des Ascidies suffisamment constatée ; il ne nous reste plus maintenant qu'à expliquer le motif qui les conduit à rechercher ces refuges, dont l'inoffensivité de leur propriétaire n'a pas été plus capable de les expulser que de leur en interdire l'entrée.

BIOLOGIE.

Commençons d'abord par établir que ce n'est que comme substance alibile que l'on rencontre, confinés dans le tube digestif des Ascidies, les Crustacés que l'on y trouve ; leur présence n'indique pas non plus un état maladif ou de faiblesse de leur hôte, mais qu'ils y sont pour leur propre compte, et à titre de

(1) Page 151.
(2) Page 158.

parasites, c'est-à-dire vivant aux dépens de celui qui les héberge.

Nous devons cependant faire une exception en faveur du *Mytilus discors* dont parle Savigny, qui n'est autre que le *Modiola discrepans*, qui se loge, comme il le dit, à l'extérieur, dans la substance même de la première enveloppe des Phallusies, et qui n'a besoin que d'un point d'attache, d'un alvéole pratiqué dans une matière élastique qui lui permette le jeu de ses valves ; conséquemment, qui se contente de l'hospitalité qui lui est accordée, et vit de lui-même et par ses propres moyens de ce qu'il peut se procurer du dehors. Nous comprendrons également dans une catégorie à part, parce qu'il n'est pas un parasite aussi *complet* que les autres, un petit Crustacé de la famille des Crevettines, le *Lycesta furina* de Savigny, ou *Leucothoe furina*, qui se trouve quelquefois dans l'intérieur des *Phallusiens*, mais dans des conditions différentes, et qui ne sont pas, comme on va le voir, aussi désintéressées que celles dont nous venons de parler.

En effet, au lieu de se construire une demeure en maçonnerie, ou avec des matériaux quelconques, comme le font certains autres Crustacés, tels que le *Siphonocetus typicus* et *crassicornis*, le *Podocerus pulchellus* ou *fucicola*, l'*Amphitoe rubica*, les *Corophies*, etc. (1), qui attendent leur proie au passage, le corps à moitié sorti de leur retraite ; celui-ci, profitant d'un logement tout prêt, se place en dedans du canal qui conduit à l'orifice branchial, et utilisant le courant artificiel produit par le jeu des muscles de l'enveloppe tégumentaire de ces Ascidies, et par les filets tentaculeux qui sont près de cette ouverture, il ne laisse rien passer sans le visiter et sans prélever la dîme qui lui convient d'imposer.

Tous les autres Crustacés, qui sont très-nombreux et ont des formes très-différentes, ne s'arrêtent pas, comme celui-ci, à cette première enveloppe ; ils pénètrent bien plus avant, puisqu'ils franchissent non-seulement la deuxième enceinte qui renferme

(1) Voyez les curieuses observations faites à cet égard sur la nidification des Crustacés, par M. Spence Bate, lues à l'Institution de Plymouth, le 1er février 1858. (Voy. *Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1858, t. IX, p. 255.)

les viscères de ces Ascidies, mais encore ils s'insinuent dans l'intérieur même de ces organes, où ils fonctionnent chacun suivant ses besoins, et suivant aussi l'emploi qu'ils peuvent faire des instruments qui leur ont été accordés pour pourvoir à leur existence.

Si l'on examine attentivement ces organes, nous parlons particulièrement de la bouche qui, dans cette circonstance, joue le plus grand rôle, on voit que les Crustacés qui se rapprochent des *Caligiens*, autrement dit des *Siphonostomes*, tels que les *Ergasiliens*, les *Notodelphys*, *Corycæcus*, *Læchomolgus* de M. Thorell, sont destinés, par la conformation de leur suçoir, à vivre de substances fluides qu'ils pompent directement dans les tissus sur lesquels ils s'appliquent ; si, au contraire, on considère attentivement celle des *Coliacoles*, Nobis, ou des *Ascidicoles* de M. Thorell, on reconnaîtra encore en eux des *Siphonostomes*, mais cependant avec des modifications qui semblent leur permettre un emploi mixte, propre à l'absorption de liquides, ainsi qu'à la mastication des substances solides ; enfin, si l'on soumet au même examen celle des *Notopterophorus* de Véragny et des *Botachus* et *Doropygus* de M. Thorell, on voit encore, par la manière dont sont organisées les palpes de la bouche qui ont une forme pectinée, qu'ils doivent servir à tamiser en quelque sorte, à trier les objets destinés à la nourriture de ces Crustacés, et c'est probablement parce qu'on les trouve immergés dans les matières demi-solides et demi-liquides dont sont gorgés les viscères de ces Ascidiens, qu'ils sont pourvus d'instruments propres à cet usage.

Il nous resterait, pour compléter ce que nous venons de dire de ces Crustacés, à parler aussi des fonctions exercées, dans le but de la locomotion, par leurs membres thoraciques. Nous les avons déjà fait connaître en décrivant le *Coïliacola setigera*, et nous avons fait voir comment, à l'aide de sa conformation spéciale, ce Crustacé trouvait le moyen de circuler dans un milieu aussi encombré que celui où il vit, et comment, par suite de la flexibilité des anneaux de son thorax, il pouvait, en se jetant en arrière, se retourner sur lui-même, et pour ainsi dire pivoter sur place ; et comment aussi, en s'aidant des puissants crochets dont

est armée l'extrémité de son abdomen, il lui est facile de rétrograder. Cette organisation, qui est, à peu de chose près, celle de ses cohabitants, leur donne les mêmes possibilités.

Enfin, pour en terminer avec les êtres qui vivent dans l'intérieur des *Ascidies simples*, nous ne devons pas omettre de mentionner de petites *Némertes* rayées longitudinalement de bandes d'une largeur égale, de couleur blanche et rouille, ayant la face inférieure d'un blanc rosé, qui sont quelquefois accumulées en si grand nombre dans la partie viscérale de ces animaux, qu'elles doivent avoir beaucoup de peine à s'y loger.

Dans les Ascidies composées, nous n'avons trouvé que des *Intercola*, des *Doropygus*, et d'autres espèces que nous allons faire connaître, qui pénètrent jusque dans leurs ovaires, et où les œufs, confondus avec ceux de ces animaux, ont été, sans doute, aperçus par Savigny, et décrits par lui « comme des corpuscules » plus gros que les œufs, charnus, polygones, enveloppant l'in- » testin, et pullulant parmi les œufs, et entre la tunique et les » ovaires. »

En effet, le défaut de sphéricité qui caractérise les œufs de ces Crustacés, particulièrement dans les *Intercola*, provient de la compression qu'ils ont éprouvée lorsqu'ils étaient contenus dans le tube ovifère, et qui a occasionné des *facettes* à leurs points de contact. Ces petits Crustacés sont tellement serrés dans l'espace où on les rencontre, que l'on dirait l'enveloppe qui les renferme moulée sur leur corps.

DESCRIPTION DES ESPÈCES.

Notoptérophore papillon (1). — *Notopterophorus papilio.*

Nous ne connaissons le genre *Notoptérophore* que par le croquis du *Notopterophorus Veranyi* qui nous a été adressé par M. le professeur van Beneden ; mais nous lui avons trouvé de si grands rapports avec l'espèce que nous allons décrire, que nous n'avons pas hésité à l'en rapprocher.

(1) Planche 11, fig. 1 et 2.

La nôtre n'a que 3 ou 4 millimètres de longueur sur 1 millimètre de largeur. Sa *tête* est petite, ovale et conique, plus étroite au sommet qu'à sa base, où se trouve la *bouche* qui est cylindrique.

Vue de face (1), elle présente à sa partie antérieure une plaque en forme d'écusson, au milieu de laquelle est placé l'*œil;* plus bas se trouve la lèvre supérieure, qui est arrondie et proéminente, de chaque côté de laquelle sont les antennes (2) qui sont composées de huit articles, dont les deux premiers sont larges, plats et échancrés, et beaucoup plus grands que les autres qui sont petits et cylindriques ; au-dessus des antennes existe une petite griffe dont la pointe est tournée vers la bouche.

De chaque côté de l'orifice buccal (3) se trouve d'abord une patte assez forte et cylindrique, terminée par un ongle corné et pointu ; puis viennent deux mandibules plates et pectinées ; enfin, en dehors de l'appareil buccal et à la hauteur de son orifice, sont de chaque côté (4) un appendice plat, qui en émet deux autres qui sont également aplatis et bordés de petites soies.

Les premières pattes thoraciques (5) sont placées immédiatement sous la tête ; elles se composent, comme les trois paires qui les suivent, de pattes biramées, dont la supérieure, qui est cylindrique et très-robuste, est divisée en quatre articulations garnies de très-fortes épines, et l'autre, qui est plate et qui est articulée à la base de celle-ci, est garnie de longues soies rigides et pennées. Ces pattes, qui sont placées des deux côtés du corps, sont consolidées, et réunies entre elles par une très-forte nervure qui le traverse.

Le *thorax* est gros et court ; il se divise en cinq articles, à peu près de la même grandeur, sauf pourtant le dernier qui est le double des autres, et qui acquiert encore un volume plus consi-

(1) Planche 11, fig. 8.
(2) Fig. 4.
(3) Fig. 6.
(4) Fig. 8.
(5) Fig. 8 et 11.

dérable à mesure qu'il se remplit d'œufs (1), et que ceux-ci se développent par l'incubation.

L'*abdomen* (2) est beaucoup plus étroit, et est cylindrique ; il est formé de quatre anneaux qui ne s'invaginent pas en entier, mais qui cependant peuvent se raccourcir ou s'allonger considérablement. Ces anneaux sont à peu près de la même grandeur ; ils vont, en diminuant de largeur, de la base au sommet, lequel est terminé par une cavité entourée d'un rebord en relief qui le consolide, et d'où sortent deux fortes tiges plates et légèrement recurvées, armées à leur sommet de quatre robustes griffes crochues, qui ont la faculté, en se rabattant sur la tige, de devenir préhensiles ; propriété qu'ont les tiges elles-mêmes en s'infléchissant sur le bord de la cavité d'où elles sortent, et qui paraît être évasée à dessein de ce côté, afin de favoriser ce mouvement (3).

Il ne nous reste plus, pour compléter la description de ce curieux Crustacé, que de parler des appendices singuliers dont il a été doté. Ces expansions, qui sont au nombre de six, sont membraneuses, plates, papilleuses, hyalines, contractiles, et fixées par leur base à différentes parties du corps, dans l'ordre que nous allons indiquer.

La première (4), qui est triangulaire et dont les extrémités supérieures sont latéralement terminées par des lanières assez longues, est fixée par sa base à la nuque de ce Crustacé par un fort pédoncule ayant un double bourrelet et la forme d'un *froc*, destiné à protéger la tête dont il suit les mouvements.

Les quatre lames suivantes (5), qui sont latérales et qui sont fixées comme des *ailes de Lépidoptères*, sont placées deux à la base du cou, et les deux autres au milieu du deuxième anneau thoracique. Elles sont beaucoup plus grandes que la première, les secondes surtout ; elles ont une forme ovale, et sont termi-

(1) Planche 11, fig. 12.
(2) Fig. 12.
(3) Fig. 12.
(4) Fig. 1, 2 et 7.
(5) Fig. 1 et 2.

nées, outre la lanière placée au centre du bord supérieur, par un autre appendice de même forme, qui se trouve tout à fait à l'extrémité qui finit en pointe.

Enfin la sixième expansion membraneuse qui est aussi triangulaire, comme celle placée sur l'occiput, est fixée un peu au-dessus de la base de l'abdomen qu'il recouvre, et semble destiné à protéger les œufs ou les embryons. Son bord inférieur présente deux découpures, terminées par trois lanières, dont l'une est au milieu et les deux autres à l'extrémité du bord inférieur.

Nous avons comparé les lames membraneuses de ces Crustacés aux ailes des papillons, et c'est aussi la ressemblance qu'elles présentent, avec ces organes, qui nous a déterminé à donner à ce parasite le nom que nous avons adopté pour lui. En effet, outre la forme de ces expansions, la manière dont elles sont attachées au corps de ce Crustacé; leur peu d'épaisseur; leur transparence, qui leur donne l'aspect de gaze; elles sont encore pourvues de lanières qui rappellent singulièrement le prolongement caudal dont sont ornés les ailes inférieures des insectes du genre *Papillo*. Ces organes sont de plus doués, comme dans les Lépidoptères, du mouvemement de soulèvement et d'abaissement, assez vif, qui sert aux oiseaux et aux insectes à se soutenir dans l'air. Le Crustacé dont nous nous occupons, ne peut pas, bien entendu, les employer aux mêmes usages, mais il les agite néanmoins avec une certaine activité qui lui est facilitée par l'épaisseur plus considérable et la réunion plus grande des muscles, à l'endroit de leur fixation au corps ; elles sont, en outre, dotées d'une propriété de contractilité qui s'étend à tous les points de leur surface et leur promet d'en modifier la forme et l'épaisseur à volonté.

Dans quel but ce parasite a-t-il été pourvu de ces lames membraneuses? Nous l'ignorons et sommes réduit à des conjectures ; cependant nous croyons que, pouvant obéir, jusqu'à leur extrémité, à l'impulsion donnée par ce Crustacé et étant susceptibles de se soulever ou de s'abaisser à volonté, elles peuvent fournir des points d'appui et servir à écarter les obstacles ou frayer des passages, et lui donner enfin le moyen, en se combinant à l'action

des pattes pourvues de griffes et d'épines solides, de cheminer avec plus de facilité dans l'étroite et l'obscure demeure où il est renfermé.

Les *œufs* (1) sont assez gros et ne contiennent qu'un seul embryon. Ceux-ci sont étroits, du côté de la tête, et, après s'être élargis considérablement près de l'extrémité inférieure, se terminent en pointe arrondie, sans soies caudales ; ils sont armés, de chaque côté, de trois pattes robustes, semblables à celles des autres embryons de ces congénères, et ils ont un œil médian, apparent, ayant quelquefois la forme d'un X. L'embryon présente, au-dessous, près de la bouche, deux larges expansions très-plates, en forme de mâchoires ; il est très-agile et nage avec beaucoup de vélocité.

Les œufs sont d'abord pondus sur une seule ligne, qui suit les contours extérieurs de la cavité, où ils sont déposés, l'intervalle est comblé plus tard de manière qu'il ne reste plus de place (2).

Coloration. — La tête est blanche, l'occiput, les deux premiers anneaux de l'abdomen et l'œil sont d'un rouge pourpre et éclatant, le reste de l'abdomen est jaune vif, le tube intestinal est noir, tout le thorax est de couleur vert pomme, les pattes et les expansions membraneuses sont blanches.

Les embryons ont les pattes, la tête et les bords du corps blanc, le centre est d'un vert très-foncé. L'œil est rouge.

Ce Crustacé, dont je ne connais que la femelle, vit dans la partie la plus intime du *Phallusia canina*. Il n'est ni très-rare, ni très-commun ; il se meut avec assez d'agilité, mais lorsqu'il est sur un corps lisse et qu'il n'a pas de point d'appui, il est réduit à ramper. Il agite avec force ces énormes membranes et en bat l'eau, comme nous l'avons dit, à la manière d'ailes de papillon ; sa tête est toujours fléchie sous le thorax ; et comme l'œil est placé au milieu de la face frontale, il voit ainsi la surface sur laquelle il progresse. Il est très-vivace, nous l'avons conservé plus d'un

(1) Planche 11, fig. 9 et 10.
(2) Fig. 12.

mois sans nourriture, et nous eussions pu probablement le garder encore plus longtemps, si nous n'avions craint de le perdre ou de le laisser se décomposer.

Le genre *Notopterophorus* nous semble, à raison de la conformation des Crustacés qu'il comprend, et particulièrement des organes de la bouche, devoir être placé près de celui des *Doropygus* de M. Thorell.

GENRE POLYCLINIOPHILE, Nobis.

POLYCLINIOPHILE CORISOFORME (1). — *Polycliniophile corisoformis*, Nobis (2).

Ce Crustacé, qui n'a qu'un millimètre de longueur, et un demi-millimètre de largeur, a le *corps* ovale, un peu bombé au milieu, en dessus, et déprimé sur les bords.

Il est divisé en un grand nombre d'anneaux qui ne sont pas assez distincts pour être comptés exactement, mais qui cependant sont indiqués, surtout du côté de la tête, par des échancrures qui les séparent et par des expansions larges et arrondies au bout, qui sont encadrées dans le bord extérieur du corps auquel elles paraissent fixées par de petits points d'attache simulant, quant à l'aspect seulement, les *trachées* des insectes. Les divisions profondes et transversales du corps contribuent à lui donner une grande contractilité.

L'*abdomen*, qui est arrondi à son extrémité, est terminé par deux prolongements assez grands, plats, en forme de losanges, au-dessus desquels on aperçoit, de chaque côté, les *tubes ovifères*. Ces prolongements varient de forme en raison de l'âge des individus.

La *tête* est petite, précédée d'un bord frontal, denticulé, au milieu duquel s'aperçoit un relief trifolié, ayant, à sa base, un point *oculaire*. De chaque côté de la tête et sous le bord frontal sont les *antennes* (3) dont la base est large, striée et plate, et

(1) Planche 11, fig. 14 et 15.

(2) De Κορις, punaise.

(3) Planche 11, fig. 19.

bordée de poils à l'extrémité ; elles sont terminées par une tige cylindrique divisée en trois articles.

En dessous, près du bord frontal, se présente la bouche (1) qui est très-saillante, conique, un peu plus étroite au bas, terminée par un orifice arrondi, en forme de trompe, de laquelle sort un suçoir et de petits appendices latéraux.

De chaque côté de la bouche se trouve une paire de pattes assez fortes et cylindriques (2), dont l'article fémoral est plus grand que ceux qui suivent et qui sont au nombre de quatre ; le dernier est muni d'une griffe très-crochue.

Les *pattes thoraciques* (3), dont la première paire est placée immédiatement au-dessous de la bouche, sont au nombre de quatre et toutes conformées de la même manière. Elles sont simples, plates, munies d'un article fémoral très-large et très-robuste, suivi de deux articles, dont le dernier est terminé par une sorte de petite main armée de cinq griffes assez fortes. La base de ces pattes est appuyée sur une sorte d'écusson sternal qui les consolide, elles obéissent à un mouvement d'ensemble dans lequel elles se soulèvent et s'abaissent alternativement, de bas en haut, en se dirigeant vers la tête.

Nous ne sommes pas certain d'avoir distingué le mâle de la femelle, cependant nous croyons qu'elle serait plus petite et porterait des deux côtés des appendices terminaux, comme nous l'avons déjà dit, des tubes ovifères cloisonnés comme les Caligiens. Les *œufs* nous sont inconnus.

Coloration. — La tête et les deux premiers segments du corps sont d'un beau jaune ; une ligne médiane, de cette couleur, descend de la partie supérieure du thorax à l'extrémité inférieure de l'abdomen ; tout le reste du corps, à l'exception du limbe hyalin qui l'entoure, est d'un rouge ponceau très-vif. L'œil est rouge.

Ces parasites, dont nous avons eu une dizaine environ, habitent le *Polyclinium constellatum ;* leurs mouvements sont d'une

(1) Planche 12, fig. 16 et 21.
(2) Fig. 20 et 21.
(3) Fig. 16, 17 et 21.

extrême lenteur. Ils se contractent et s'étendent continuellement, ce qui doit leur être nécessaire pour pouvoir vivre dans l'espace étroit où ils sont renfermés; ils peuvent être conservés assez longtemps sans nourriture, mais ils sont très-difficiles à apercevoir, à raison de leur petite taille, qui, comme nous l'avons dit, n'atteint qu'un millimètre au plus.

La conformation de leur bouche et celle de leur tube ovifère nous semblent devoir les rapprocher des *Siphonostomes*.

GENRE BOTRYLLOPHILE, Nobis.

BOTRYLLOPHILE ROUGE (1). — *Botryllophilus ruber*, Nobis.

Il n'a guère qu'un millimètre de longueur et un demi-millimètre de largeur; le mâle et la femelle diffèrent peu de taille.

Le MALE a le *corps* cylindrique; il est un peu plus étroit à ses extrémités; le *thorax* est séparé de l'*abdomen* par une division assez apparente, qui se manifeste à raison d'une diminution de largeur, mais cette dernière partie du corps ne présente pas de séparations bien distinctes.

La *tête* est triangulaire, recouverte d'un bouclier clypéiforme, tronqué au sommet frontal, qui porte un *œil* médian. Les *antennes* sont courtes, plates, à base très-large, divisées, au sommet, en plusieurs anneaux qui sont hérissés de pointes épineuses. Le *thorax* est partagé en quatre anneaux de grandeur égale.

L'*abdomen*, qui est renflé au milieu, en offre cinq ou six. Il est terminé, à son extrémité inférieure, par des appendices pédiformes, divisés en deux articles bordés d'un relief, dont le dernier est armé de trois griffes robustes et crochues (2).

En dessous (3), à la suite et près de la base des antennes, on aperçoit, de chaque côté, une patte cylindrique, composée de trois articles, dont le fémoral est le plus large, et le dernier, le plus long, est terminé par un épatement denticulé, pourvu de pointes épineuses assez nombreuses.

(1) Planche 12, fig. 11 et 12.

(2) Fig. 8 et 9.

(3) Fig. 3 et 4.

La *bouche* est cylindrique et se termine par un orifice rond, duquel paraissent sortir un tube styliforme et des mandibules latérales.

De chaque côté de cet organe, on remarque une patte cylindrique, assez grêle, et munie d'une forte griffe, et, un peu en dessous, une mandibule, ou patte-mâchoire, très-large, à trois articles, dont le dernier est contourné en crochet et a une forme pectinée. Enfin, un peu plus bas et latéralement, se trouvent deux larges pattes terminées par une sorte de crochet disposé en croissant.

Les *pattes-mâchoires* sont suivies presque immédiatement des *pattes thoraciques*, qui sont au nombre de quatre, et qui sont conformées de la même manière; elles sont extrêmement robustes, larges, plates, musculeuses, sans divisions apparentes, et terminées par une griffe crochue qui devient préhensile en se rabattant sur l'extrémité de cette patte (1).

La FEMELLE (2) diffère beaucoup du mâle par sa forme.

Le *bouclier céphalique* est aussi triangulaire et tronqué au sommet, mais très-distinct des quatre autres anneaux thoraciques, par une découpure oblique, formant deux angles saillants; ces derniers anneaux, après s'être élargis au milieu de cette partie du corps, vont ensuite en diminuant.

Les *antennes* sont les mêmes que celles du mâle. L'*œil* est placé au haut du bouclier céphalique, près du bord frontal.

A la suite du dernier anneau thoracique, on aperçoit de chaque côté une lame plate, très-longue et très-pointue, garnie à son extrémité de poils rigides (3). Elle peut se relever presque verticalement et sa forme est incurvée du côté de l'abdomen. En dessous se présentent immédiatement les *œufs* qu'elle semble destinée à protéger, et qui, chez ce Crustacé, affectent, dans leur agglomération, une forme sphérique très-régulière.

L'*abdomen* est cylindrique et formé de six anneaux qui sont à peu près de la même grandeur, mais qui vont en diminuant de

(1) Planche 12, fig. 6.

(2) Fig. 1 et 2.

(3) Fig. 1 et 10.

largeur de la base au sommet. Il est terminé, comme dans le mâle, par deux appendices pédiformes armés de trois griffes (1).

En dessous, l'organisation des antennes et de la bouche est la même que celle du mâle; nous n'en parlerons pas pour éviter de nous répéter.

Les pattes thoraciques diffèrent de celles du mâle en ce que les trois premières, qui sont biramées, ont la tige inférieure plate et garnie de pointes épineuses, et que les deux dernières les ont cylindriques, garnies de longues épines divergentes pennées (2). On remarque, en outre, que toutes ces pattes sont latéralement reliées entre elles par une membrane qui sert à les consolider (3).

Les *œufs* sont relativement assez petits et, comme nous l'avons dit, réunis en boule.

Coloration.—Le mâle est d'un rouge brique assez vif avec des raies latérales d'une couleur vermillon, séparées par une raie noire qui part de l'œil pour se rendre à l'extrémité inférieure de l'abdomen.

La femelle est de la même couleur avec une raie rouge qui part également de l'œil pour se rendre à l'extrémité de l'abdomen. Les œufs sont d'une couleur bleue cendrée qui s'aperçoit à travers le thorax, où elle prend une teinte plus foncée.

Ce Crustacé, qui est d'une taille excessivement petite, habite le *Bothylle étoilé* (*Bothyllus stellatus*) dans lequel il n'est pas très-rare. Ses mouvements très-lents se bornent, sur des corps lisses, à une difficile reptation qui doit être plus active lorsqu'elle a lieu sur des substances dans lesquelles elle peut faire pénétrer les griffes et les pointes dont ses pattes sont armées.

BOTRYLLOPHILE VERT. — *Botryllophilus virescens*, Nobis.

Cette espèce, qui est très-voisine de la précédente, en diffère

(1) Planche 12, fig. 8 et 9.
(2) Fig. 5.
(3) Fig. 7.

un peu par la couleur, la taille, qui est un peu plus grande, et certains caractères que nous allons indiquer.

La *tête* est moins distincte et le *thorax*, qui est composé de six anneaux d'une grandeur à peu près égale, et très-contractile. La pointe aiguë, qui est à la base de cette partie du corps, est un peu plus longue, et après s'être infléchie vers le bas du corps, se relève légèrement à la pointe, qui est dépourvue des soies roides que l'on remarque dans l'autre espèce.

L'*abdomen* est conformé de la même manière, et est terminé aussi par des appendices munis de trois griffes, dont une plus longue et plus forte que les autres.

Les *antennes* ont le premier article très-long et très-plat, hérissé d'épines, suivi d'une tige étroite et cylindrique, présentant quatre divisions.

La première patte est longue et grêle, armée de fortes épines et terminée par une griffe.

La deuxième patte est au contraire très-robuste. Elle est simple et formée de trois articulations dont la dernière, qui est la plus longue, est terminée aussi par un ongle crochu. Les autres pattes thoraciques sont biramées et se composent d'une rame extérieure cylindrique et d'une intérieure plate et ciliée. Les premières pattes sont destinées à saisir et à attirer les objets pour les porter à la bouche, et les autres à la progression.

L'abdomen peut, en se relevant et se portant en arrière, du côté du dos, et en se combinant avec les deux appendices pointus qui sont au-dessus des *œufs*, servir à les protéger. Ils sont, dans cette espèce, également groupés en boule et placés de la même manière, mais leur diamètre est quatre fois plus fort.

La *coloration* diffère de celle du *Botryllophile rouge*. Le corps est d'un vert clair, nuancé de rouille et de brun au milieu, les œufs sont aussi d'un vert assez faible.

GENRE ICHNOGRADE, Nobis.

ICHNOGRADE ROUGE, Nobis (1). — *Ichnograde ruber* (2).

Le Crustacé que nous allons décrire a tout au plus 1 millimètre de longueur.

Le *mâle*, ou le jeune, car nous n'avons pu nous assurer qu'il fût adulte, a le *corps* semi-bombé en dessus. La *tête* est revêtue d'un bouclier céphalique de moyenne grandeur, qui est tronqué au bord frontal et va en s'élargissant vers la base. L'*œil* médian est assez gros. Les *anneaux thoraciques* sont au nombre de quatre; ils ont tous la même hauteur, mais ils vont en diminuant de largeur en s'approchant de l'*abdomen*, qui est court, un peu déprimé au milieu, et légèrement acuminé à son extrémité, laquelle est terminée par deux expansions lamelleuses et pointues. Les anneaux du *thorax* portent en outre, latéralement, des lames plattes qui, du côté du corps, sont arrondies obliquement.

En dessous (3) on aperçoit, près du bord frontal, les *antennes*, qui sont petites et plates; elles offrent un article basilaire plus large que ceux de l'extrémité qui sont cylindriques et hérissés de petites pointes. La *bouche*, qui est conique, présente un labre supérieur qui est arrondi et se rabat sur une autre mandibule; elle est précédée d'une paire de pattes très-robustes et terminée par un ongle crochu, et entourée de pattes-mâchoires plus petites, garnies de poils épineux.

Les anneaux thoraciques sont munis chacun d'une paire de pattes doubles, très-robustes, dont l'extérieure est plate, musculeuse (4) et armée d'une très-forte griffe, et l'intérieure, qui est cylindrique (5), présente à son extrémité une petite surface plate et arrondie aux bords, garnie circulairement de petites

(1) Planche 12, fig. 13, 14, 15 et 16.

(2) De ἴχνος, plante des pieds.

(3) Planche 12, fig. 17 et 18.

(4) Fig. 21.

(5) Fig. 20 et 23.

griffes courtes, qui lui donnent quelque ressemblance avec les pattes de derrière des *Chéloniens* ou celle des *Plantigrades*.

La *femelle* (1) est plus grande que le mâle, on la prendrait, au premier coup d'œil, pour celle de l'espèce que nous venons de décrire et avec laquelle elle a de grandes analogies; mais, outre qu'elle s'en distingue par la conformation des pattes, elle s'en éloigne encore par l'absence des deux expansions pédiformes armées de griffes, qui terminent l'abdomen de celle-ci, et qui, dans celle que nous décrivons, sont remplacées par des appendices très-petits et très-pointus, bordés seulement de quelques poils.

Dans la femelle de l'*Ichnograde rouge*, le bord frontal est pointu, encore un caractère qui la distingue de l'autre; le bouclier céphalique est triangulaire et de grandeur moyenne, il porte un *œil* médian; les *anneaux thoraciques*, au nombre de quatre, sont égaux en hauteur et en largeur; la partie *abdominale* est relativement très-grande, environ une fois et demie celle du thorax; elle ne présente aucune division appréciable; elle est légèrement comprimée, latéralement au milieu, et est arrondie à son extrémité; elle présente, comme nous l'avons dit, deux petits appendices plats et pointus. Les autres parties du corps, les antennes, la bouche, les pattes-mâchoires et thoraciques étant conformées comme celles du mâle, nous nous dispensons d'en faire une nouvelle description. Le corps paraît être environné d'un limbe transparent, semblable à celui que l'on remarque chez les *Lernéens*. Nous avons cru aussi apercevoir une certaine mobilité dans l'œil.

Les *œufs*, que nous ne connaissons que par ceux que nous avons vus à travers les téguments de l'abdomen, sont de grosseur moyenne.

Coloration. — Le corps du mâle et de la femelle est de la même teinte; elle est d'un rouge brun vineux, ponctuée de petites taches noires.

Cette singulière espèce a été trouvée au pied d'une *Ascidie*

(1) Planche 12, fig. 15, 16 et 19.

petit monde (*microcosmus*). Elle est très-lente dans ses mouvements ; elle rampe seulement, et, par la conformation particulière de ses pattes, offre à leur extrémité un espace assez large et plat qui semble destiné, en s'appuyant fortement, à donner le moyen de pénétrer dans des milieux résistants. Nous n'avons pu le conserver vivant que très-peu de temps et n'examiner que très-difficilement les pattes qui environnent la bouche.

Ce Crustacé a, comme les *Cotiacoles*, à raison de l'élasticité de son corps, la faculté de se retourner sur lui-même et de changer de position sur place.

GENRE PODOLABIS, Nobis.

PODOLABIS FAUVE (1). — *Podolabis fulvus* (2).

Ce Crustacé a environ 4 millimètres de long sur 2 de large. L'ensemble du corps est conique, il est beaucoup plus étroit à sa partie supérieure qu'à l'inférieure.

Sa *tête* (3) est petite, ovale, arrondie au bord frontal, présentant, au tiers postérieur, un *œil* médian protégé par un relief en fer à cheval.

La portion thoracique du *corps* est séparée de la tête par un étranglement très-marqué, qui se renouvelle à chaque anneau donnant attache aux pattes de cette partie du corps, lesquelles sont au nombre de *quatre* et paraissent rétractiles et pouvoir se loger dans une cavité dont nous donnerons la description..

L'*abdomen* est formé de trois ou quatre anneaux dont les sections ne sont pas très-bien indiquées, mais qui vont en diminuant jusqu'à l'extrémité inférieure, laquelle est arrondie et bordée d'une nervure étroite et circulaire (4).

En dessous, la *tête* (5) présente, près du bord frontal et de chaque côté, deux petites *antennes* très-courtes dont l'extrémité est cylindrique. On aperçoit aussi, dans la même position, deux

(1) Planche 12, fig. 24 et 25.

(2) De ποδὸς, pied, λαβὶς, tenaille.

(3) Fig. 27.

(4) Fig. 28.

(5) Fig. 26 et 27.

sortes de mandibules articulées qui se réunissent, au bord antérieur de la tête, pour former une sorte de *mâchoire ;* puis au milieu, la *bouche*, qui est conique, avec une ouverture circulaire denticulée, et, de chaque côté, une *patte-mâchoire* conique et également denticulée à son extrémité. Un peu plus bas se trouve une autre patte-mâchoire armée d'un ongle crochu et appuyé sur une forte nervure descendant obliquement et destinée probablement à consolider l'appareil buccal, qui a quelque rapport avec celui des *Anchorelles*.

Les *pattes thoraciques* (1) sont extrêmement remarquables par leur conformation ; elles présentent, émergeant d'une petite cavité formée par la peau de cette partie du corps, qui fait autour d'elle un rebord, une forte griffe fixée sur une petite tige cylindrique, biarticulée ; laquelle, en se rabattant sur une pointe robuste insérée à sa base, constitue des instruments de préhensions très-puissants et qui sont en outre complétés par deux autres pointes latérales. Enfin deux nervures très-fortes, partant du bas de ces griffes latérales, et se rejoignant de manière à former une sorte de *ressort*, donnent à l'ensemble de cet appareil une ressemblance avec certaines tenailles.

Ces pattes sont en outre consolidées, transversalement, par de petites nervures qui vont d'un côté à l'autre du corps (2).

On remarque aussi, à l'avant-dernier anneau thoracique, deux appendices plats, terminés par de forts crochets, et, enfin, au milieu d'eux, une sorte de gibbosité ovale, armée de deux petites expansions plates et pointues (3).

Les *œufs*, que nous ne connaissons que par ceux qui sont renfermés dans le corps, sont de grosseur moyenne, et paraissent occuper toute la cavité du corps à partir du cou.

Coloration. — La tête, les bords du corps sont d'un jaune vif, le milieu est d'une couleur rouille très-foncée ; les œufs sont verts ; l'œil est rouge.

Trouvés sur un Botrylle fixé sur un *Pecten maximus*, ils

(1) Planche 12, fig. 31 et 32.
(2) Fig. 26.
(3) Fig. 28.

étaient morts lorsque nous les avons examinés, mais encore très-frais. Nous ne connaissons qu'imparfaitement la structure de la bouche et celle de l'extrémité du corps, que nous avons eu le moyen de mieux étudier dans l'espèce suivante, malgré les difficultés assez grandes que présentent des Crustacés d'une aussi petite dimension et qui, à raison de l'épaisseur relative de leur corps et leur forme cylindrique qui leur donne beaucoup d'instabilité, empêche de les maintenir sur une de leur surface et particulièrement sur le dos, attendu leur habitude de se cambrer en arrière.

PODOLABIS BLANC. — *Podolabis albidus.*

Cette espèce est très-voisine de la précédente, dont elle ne se distingue que par certains caractères que nous ferons ressortir.

Elle a environ 2 millimètres de longueur sur un demi-millimètre de largeur.

La *tête* a, à peu près, la forme de celle du *Podolabis fauve*, mais on ne remarque pas l'étranglement qui la suit et constitue une sorte de cou. *En dessus*, la partie rostrale est environnée d'un relief prononcé et arrondi qui crée un enfoncement à la base duquel se trouve l'*œil* médian, et les extrémités de ce relief viennent rejoindre, après un circuit, le bord frontal. Le reste du *corps* n'offre rien de particulier, si ce n'est que la base est un peu plus large que celle de la précédente espèce, et que l'*abdomen*, qui se termine de la même manière, paraît plus contractile.

En dessous, la *tête* présente, au bord frontal, deux très-petites *antennes*, à base large et plate, suivies d'une tige cylindrique divisée en trois ou quatre anneaux.

La *bouche* est conique, environnée de *pattes mâchoires*, dont la première paire peut, en se joignant, saisir les objets, comme le feraient des mandibules, et les autres sont denticulées. L'*appareil buccal* est, en outre, encadré par un relief qui descend obliquement, du bord antérieur à la base des premières pattes thoraciques, à la rencontre d'une autre nervure transversale qui les joint l'une à l'autre.

Les *pattes thoraciques* ressemblent beaucoup à celles que nous avons décrites; elles se composent d'une tige cylindrique, biarticulée, terminée par une griffe assez forte, pouvant devenir préhensile, en se rattachant sur sa base, et de plus s'immerger dans une petite cavité entourée d'un bord solide et en relief qui sert à la consolider. Cette griffe est surmontée d'une autre qui est à peu près de la même longueur.

La partie abdominale offre deux anneaux bien délimités, dont l'avant-dernier présente au milieu une protubérance ovale, arrondie à l'extrémité, tournée du côté de la tête, et pointue de l'autre côté, présentant latéralement deux pointes aiguës. On aperçoit aussi de chaque côté l'orifice des *oviductes*. Le dernier anneau est arrondi, et bordé d'une nervure en relief comme dans l'autre espèce.

Coloration. — Le corps est blanc, légèrement bleuâtre; les œufs, qui sont nombreux et occupent le centre des cavités thoraciques et abdominales, sont jaunes et relativement d'un assez fort volume.

Ce Crustacé, qui n'a que des mouvements très-lents de reptation, vit dans un *Polyclinium* qui était fixé sur les pattes d'un *Maïa squinado*.

Le *mâle* nous est inconnu.

Genre OPHIOSÉIDE (1).

Ophioséide cardiocéphale (2), Nobis (3).

Ce Crustacé a près de 5 millimètres de longueur sur 2 de largeur.

Sa *tête* est plate, mince, cordiforme, et est terminée en pointe au sommet, sur lequel on aperçoit l'*œil* médian.

Le *corps* est presque cylindrique, légèrement bombé en dessus et plat en dessous, le premier anneau dépassant un peu en lar-

(1) De ὄφις, εἶδος.
(2) De καρδία, κεφαλή.
(3) Planche 12, fig. 33 et 34.

geur le reste du thorax qui est obscurément divisé en quatre ou cinq parties, et suivi de l'*abdomen* qui est conique, et terminé par un prolongement plus étroit, plat et arrondi à son extrémité, lequel présente aussi deux petites expansions arrondies, bordées de cils (1).

En dessous, la tête (2) offre de chaque côté du bord frontal, qui est bordé de poils épineux, deux larges *antennes* (3) plates, creuses, ovales, pointues au bout, ayant la forme de celles des *Solipèdes*, et bordées aussi de poils. A leur base sont deux petites pattes ou crochets pointus, au-dessous desquels, de chaque côté de la bouche, sont deux pattes plus fortes, *onguiculées*, ayant trois articulations, puis vient une autre paire de pattes très-larges, et qui semblent terminées par une pince; enfin, au-dessous de celle-ci, une patte qui est aussi très-plate et très-large, et est munie d'une griffe forte et crochue.

La *bouche*, qui occupe le milieu du bouclier céphalique, est conique, présentant à son orifice inférieur une ouverture circulaire propre à la succion.

Les *pattes thoraciques* (4), qui sont au nombre de quatre, présentent une conformation extraordinaire qui semblent se rapprocher de celle des ventouses que l'on remarque à la partie inférieure des *Trématodes* du genre *Ophicotyle*. De chaque côté d'une sorte de cupule, formée par un relief très-saillant de la peau et très-contractile, sont deux griffes très-fortes en face l'une de l'autre, fixées à l'extrémité de petites pattes courtes et cylindriques, lesquelles, en se rapprochant et en mettant également en contact les bords opposés du creux dont nous venons de parler, peuvent, en pinçant l'objet et se rabattant sur celui qu'elles veulent saisir, devenir préhensiles par ce double moyen, et imiter l'action d'une chausse-trape, ou des deux bords d'une boîte à charnière que l'on fermerait.

La première *patte thoracique* est un peu éloignée de la tête; la

(1) Planche 12, fig. 42.

(2) Fig. 38 et 35.

(3) Fig. 37.

(4) Fig. 39, 40 et 41.

deuxième est au double de cette distance, et la troisième au quadruple.

Tout le corps, à partir du premier anneau thoracique, est rempli d'*œufs* qui sont d'une assez forte dimension.

Coloration. — La tête et le premier anneau thoracique sont blancs, et hérissés de poils courts et rigides. L'*œil* est rouge. Au milieu du bouclier céphalique est une tache trifoliforme, d'un beau rouge vermillon, qui est suivie d'une raie médiane, d'un rouge pourpre, qui s'étend jusqu'à l'extrémité de l'abdomen, lequel est blanc. Tout le reste du corps est d'un beau jaune orangé, qui quelquefois est de couleur souci.

Cette curieuse espèce a été trouvée dans un Botrylle qui était fixé sur une patte d'un *Maïa squinado.*

Il est extrêmement lent dans ses mouvements, qui consistent à se tourner sur lui-même et à s'allonger et à se contracter. Nous n'avons pu le conserver vivant que trois jours; cependant un individu privé de la moitié antérieure du corps, a vécu plus d'un jour.

Le *mâle* nous est inconnu.

Nous terminons ici la description des espèces de Crustacés qui figurent sur les deux planches annexées à ce mémoire, en y comprenant toutefois deux individus qui ne s'y trouvent pas représentés, mais qui, à raison de leur similitude de conformation avec ceux que nous avons décrits, doivent cependant être mentionnés dans notre texte.

Nous avions l'intention de nous occuper en même temps de leur classification; mais comme il nous reste encore à faire connaître plusieurs de ces parasites, qui probablement formeront des genres nouveaux, nous avons pensé qu'il y aurait avantage pour l'ensemble de notre travail, et pour mieux faire ressortir les caractères sur lesquels nous nous appuyons, à publier de suite le résultat entier de nos recherches, ce que nous nousproposons de faire dans un prochain article.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 11.

Fig. 1. *Notoptérophore Papillon*, vu de profil, considérablement amplifié, montrant la manière dont ses appendices membraneux sont fixés au corps.

Fig. 2. Le même, vu en dessous, montrant la disposition des pattes.

Fig. 3. Extrémité et ouverture du rostre du même, très-grossi.

Fig. 4. Antenne, avec son crochet basilaire.

Fig. 5. Première patte.

Fig. 6. Disposition des pattes-mâchoires qui environnent la bouche.

Fig. 7. Tête du même, très-grossie, vue de profil.

Fig. 8. Idem, vue de face.

Fig. 9 et 10. Œufs et embryon du même.

Fig. 11. Patte thoracique biramée du même, très-grossie.

Fig. 12. Dernier anneau thoracique du même, vu en dessous, suivi de l'abdomen, montrant la cavité qui termine cette partie du corps avec les appendices armés de crochets dont elle est pourvue latéralement

Fig. 13. Extrémité de l'abdomen du même, vue de profil.

Fig. 14. *Polycliniophile corisoforme*, considérablement amplifié, vu en dessus.

Fig. 15. Le même, vu de profil.

Fig. 16. Tête du même, très-grossie, vue de face, montrant la base des antennes, la bouche, les deux premières pattes et, en dessous de la bouche, les deux premières pattes thoraciques réunies par une pièce sternale.

Fig. 17. Ces deux pattes plus grossies et vues en dessous.

Fig. 18. Appareil buccal du même, vu en dessous et soumis à l'action du compresseur.

Fig. 19. Antenne du même, très-grossie.

Fig. 20. Première patte du même, extrêmement grossie.

Fig. 21. Le même Crustacé amplifié, vu de profil, montrant les dispositions des pattes-mâchoires et thoraciques.

Fig. 22. Lames caudales du même, à l'état jeune, vues de face.

PLANCHE 12.

Fig. 1. *Botryllophile rouge*, extrêmement grossi, vu en dessus, montrant de quelle manière les œufs sont placés et protégés par une lame pointue.

Fig. 2. Le même, vu de profil.

Fig. 3. Ordre dans lequel sont disposées les pattes-mâchoires.

Fig. 4. Tête du même, très-grossie, vue en dessous, montrant les antennes, l'appareil buccal et les pattes-mâchoires qui l'environnent.

Fig. 5. Pattes thoraciques internes, vues de profil.

Fig. 6. Pattes thoraciques externes, vues de profil.

Fig. 7. Première patte thoracique externe.

Fig. 8 et 9. Extrémité inférieure de l'abdomen du même, vu de profil et de face, en dessous, pour montrer les appendices de cette partie du corps avec les griffes dont ils sont armés.

Fig. 10. Lame plate et pointue, très-grossie, qui protége les œufs de ce Crustacé.

Fig. 11 et 12. Femelles du *Botryllophile rouge*, vues en dessus et de profil.

Fig. 13. *Plantipode rouge*, mâle ou jeune âge, très-grossi, vu en dessus.

Fig. 14. Le même, vu de profil.

Fig. 15. Femelle du même, vue en dessus.

Fig. 16. La même, vue de profil.

Fig. 17. Tête du même, vue en dessous, montrant les antennes, la bouche et les pattes-mâchoires thoraciques.

Fig. 18. Profil de la même, très-grossi.

Fig. 19. Profil de la tête et de la partie supérieure du thorax du même.

Fig. 20. Patte thoracique interne du même.

Fig. 21. Patte thoracique externe du même.

Fig. 22. Première patte du même, vue de profil.

Fig. 23. Patte interne thoracique du même, vue de profil et appuyée.

Fig. 24. *Podolabis fauve*, considérablement grossi, vu en dessus.

Fig. 25. Le même, vu en dessous, pour montrer la disposition de ses pattes.

Fig. 26. Tête du même très-grossie, vue en dessous, montrant la disposition de l'orifice buccal, des pattes-mâchoires et des premières pattes thoraciques.

Fig. 27. Tête du même, vue en dessus.

Fig. 28. Extrémité de l'abdomen, vue en dessous.

Fig. 29 et 30. Œuf et embryon du même.

Fig. 31 et 32. Pattes thoraciques, vues en dessous et en dessus.

Fig. 33. *Ophioséide cardiocéphale*, très-grossi, vu en dessus.

Fig. 34. Le même, vu de profil.

Fig. 35. Tête du même, très-grossie, vue de profil.

Fig. 36. Son œuf.

Fig. 37. Son antenne.

Fig. 38. Tête du même, très-grossie, vue en dessous, montrant la disposition des antennes de la bouche, des pattes-mâchoires et des premières pattes thoraciques.

Fig. 39. Patte thoracique du même, vue de face, sous le compresseur.

Fig. 40. Pattes thoraciques, vues en dessous.

Fig. 41. Les mêmes, vues de profil.

Fig. 42. Extrémité inférieure de l'abdomen, avec les appendices qui la terminent.

DU TEMPORAL

ET

DES PIÈCES QUI EN REPRÉSENTENT LES ÉLÉMENTS

DANS LA SÉRIE DES ANIMAUX VERTÉBRÉS,

Par M. H. HOLLARD,

Professeur à la Faculté des sciences de Poitiers.

(Mémoire lu à l'Académie des sciences, le 24 mars 1864.)

Dans mes précédentes études sur le squelette des Poissons, et plus spécialement dans les deux derniers mémoires que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie, j'ai essayé, et peut-être avec quelque succès, de résoudre quelques-unes des questions d'anatomie comparée que soulèvent les particularités ostéologiques si remarquables de la tête de ces Vertébrés, mise en présence de celle des Mammifères. Il s'agissait dans ces deux mémoires de la signification des pièces qui portent la mâchoire inférieure et des grandes branches de l'hyoïde, puis de celle des pièces de l'opercule. Ces questions, résolues pour moi, me conduisaient à d'autres, et tout d'abord à la recherche des os qui représentent les différentes parties du temporal, et dont je n'avais pu reconnaître que deux au nombre des lames faciales.

Tout le monde s'accorde à dire que l'os, en apparence un et indivis, que l'anatomie humaine compte, sous le nom de *temporal*, au nombre des parties constituantes du crâne, se compose de plusieurs éléments distincts, lesquels se sont formés séparément pendant la vie fœtale, puis se sont soudés plus ou moins étroitement les uns aux autres. Nous retrouvons ces mêmes éléments dans la série des Mammifères, mais quelquefois plus faiblement unis. Chez les Vertébrés ovipares, des pièces parfaitement limitées, tout à fait spéciales, quelquefois même indépendantes et mobiles,

de formes variées, et qui passent à des fonctions nouvelles, représentent ce petit système devenu de plus en plus facial. Les modifications que ces pièces solides subissent dans leurs formes, dans leur développement relatif et jusque dans leur rôle, les déguisent assez pour qu'on puisse hésiter longtemps avant de les reconnaître. Et si, à ces déguisements, s'ajoutent les exigences d'une conception systématique du squelette ; si, surtout et avant tout, le nombre des éléments authentiques du temporal n'est pas invariablement fixé, on arrive ici comme ailleurs à des appréciations dont la divergence accuse l'incertitude. C'est dans cet état d'indécision que se trouve encore la détermination soit du nombre, soit des homologues des pièces temporales. On me permettra donc de reprendre, non-seulement pour les Poissons, mais pour l'ensemble du type vertébré, l'étude du temporal, de sa composition, et des os qui en représentent les éléments dans les quatre classes des Oiseaux, des Reptiles, des Amphibiens et des Poissons.

I.

Du temporal chez les Mammifères, détermination de ses parties constituantes.

Il est évident que notre point de départ doit être le temporal du Mammifère avec tout son développement humain, et que notre premier soin sera d'établir d'une manière aussi démonstrative que possible le nombre de ses éléments constitutifs. Déjà, sur ce point, les anatomistes sont loin d'être d'accord. La doctrine la plus généralement acceptée est celle qui, s'appuyant sur l'ostéogénie, admet dans la composition du temporal quatre parties ou pièces spéciales : 1° le temporal écailleux ; 2° le cadre et la caisse, ou l'élément tympanique ; 3° le rocher ; enfin 4° le mastoïdien. Quelques personnes, telles que Carus, Spix, Weber, réunissent les deux dernières pièces en une. D'autres, au contraire, en comptent un plus grand nombre : ainsi l'apophyse zygomatique et la partie articulaire destinée au condyle de la mâchoire inférieure seraient, séparées ou réunies, distinctes pour quelques personnes, de l'écaille ; le cadre et la caisse ont été

plus d'une fois aussi séparés comme deux éléments tympaniques différents, quand on ne les a pas divisés encore davantage (Ét. Geoffroy, M. Serres, M. Owen). Ajoutons enfin que l'apophyse styloïde a été mise au nombre des pièces temporales.

Je commencerai par écarter cette dernière comme l'homologue de pièces qui ne se réunissent qu'accidentellement au système temporal, et qui ne sont autres que les segments osseux ou cartilagineux qui terminent les cornes de l'hyoïde. Le mode de réunion de l'apophyse styloïde au crâne humain indique combien ses relations avec lui sont précaires ; elle est implantée dans une sorte de fossette vaginiforme, au fond de laquelle elle se fixe par une extrémité atténuée.

Quant à l'opinion des personnes qui font de l'apophyse zygomatique et de la portion glénoïdienne du temporal des Mammifères des éléments spéciaux, elle ne saurait s'autoriser du mode de développement de ce dernier. J'ai vainement cherché dans les premières ébauches du temporal les traces d'une origine distincte pour l'écaille et pour les deux parties dont il s'agit, et j'ai toujours vu la petite lame étroite par laquelle débute la première, surmontée d'une languette zygomatique qui semble résulter dans ce moment-là d'une inflexion de la lame sur elle-même, comme le montre un de mes dessins (pl. 13, fig. 2). M. Duvernois dit avoir vu sur une tête de Cabiai une suture qui circonscrivait la région glénoïdale ; il m'a été impossible de retrouver cette ligne sur les têtes du même Rongeur que j'ai vues soit dans les collections du Muséum, soit ailleurs. En dehors du fait unique, douteux et en tout cas exceptionnel, cité par Duvernois (1), l'idée de l'indépendance primitive de l'apophyse zygomatique et de la portion articulaire du temporal procède essentiellement des interprétations directes qu'on a essayées pour les pièces temporales des Ovipares, quand on a voulu remonter la série en faisant la synthèse d'un système de pièces dont il aurait fallu d'abord déterminer les éléments par voie d'analyse.

Restent les quatre éléments que cette analyse nous donne,

(1) Cuvier, *Leçons d'anatomie comparée*, 2e édit., t. IV, 1re partie, p. 98.

dit-on généralement, dans les premiers âges du développement ostéogénique, et que nous retrouvons dans le temporal de l'Homme et des Mammifères adultes, à savoir : l'écaille, le cadre avec la caisse, le rocher et le mastoïdien. L'indépendance primitive des trois premières pièces ne peut être l'objet d'aucun doute. Elles existent chez tous les Mammifères ; elles demeurent assez bien circonscrites pour être distinguées ; quelquefois même elles sont faiblement assujetties les unes aux autres ; enfin elles se forment séparément et ne se soudent que plus tard. Mais pouvons-nous reconnaître la même autonomie au quatrième élément, à celui qui représenterait la région mastoïdienne du temporal ? Je ne le pense pas, malgré tout ce qu'on dit et répète depuis longtemps à cet égard.

Non-seulement la région mastoïdienne du temporal manque à plusieurs Mammifères, aux Cétacés proprement dits, aux Monotrêmes, et même à plusieurs Pachydermes, tels que les Suidés et les Hyraciens, enfin aux Proboscidiens ; mais ce qu'on nomme le mastoïdien ne se présente jamais à nous qu'intimement uni au rocher et comme une partie de celui-ci, comme son prolongement destiné à occuper l'espace plus ou moins large ou étroit qui existe généralement entre l'occipital et l'écaille temporale. Toutefois ces premières apparences d'unité et la disparition graduelle, puis complète de la région mastoïdienne, ne suffiraient pas pour résoudre négativement la question de l'existence d'une pièce spéciale affectée à cette région. Jusqu'à ce jour, on n'a cité, si je ne me trompe, qu'un seul fait en faveur de l'affirmative dans le domaine de l'anatomie comparée. Nous lisons dans les *Leçons* de G. Cuvier et dans l'*Histoire naturelle des Cétacés* de son frère, que le *Delphinorhynque microptère*, décrit et nommé par de Blainville d'après un sujet unique échoué au Havre, porte au-dessous de l'écaille temporale un mastoïdien parfaitement séparé et de celle-ci et du rocher. J'ai sous les yeux, à défaut du crâne de ce Cétacé, le dessin donné par Frédéric Cuvier ; or la pièce qui s'y trouve désignée sous le nom de *mastoïdien* est si complétement sortie de la position qu'elle devrait occuper pour que ce nom ne pût lui être contesté, qu'il est bien douteux qu'elle le mérite, et

qu'il serait impossible de faire prévaloir un fait unique de ce genre sur l'absence générale d'une pièce analogue et même d'une région mastoïdienne chez les vrais Cétacés.

C'est, en définitive, à l'ostéogénie seule qu'il appartient de décider de l'autonomie, et par conséquent du nombre des pièces temporales. Nous donne-t-elle un mastoïdien distinct du rocher? Voilà ce qu'il faut savoir avant d'essayer une interprétation comme celle que nous venons de mettre en doute, et avant toute autre détermination d'une pièce spéciale à désigner sous ce même nom.

A une époque de la vie fœtale où l'écaille temporale et le cadre en avant, les occipitaux en arrière se montrent déjà sous leurs formes caractéristiques, la région mastoïdienne et celle qu'occupera le rocher sont encore cartilagineuses. Le travail d'ossification commence tard pour l'une comme pour l'autre de ces parties du crâne primordial, aussi bien que pour la capsule auditive, qui, de libre, simple, ouverte, qu'elle était, s'est divisée, compliquée, fermée, et en même temps revêtue d'enveloppes solides, et incorporée au cartilage crânien.

Les premières traces d'ossification qui paraissent sur la région mastoïdienne se montrent, comme Hallmann l'a remarqué, sur la portion qui couvre le labyrinthe, et plus spécialement sur le canal demi-circulaire postérieur. Deux ou trois ou plusieurs noyaux osseux dont on retrouve longtemps la trace apparaissent ici, s'étendent et remplissent d'abord l'espace qui sépare la portion inférieure du temporal écailleux de l'occipital latéral (1). Ce n'est que plus tard, et après la naissance, que l'ossification atteint, par une extension graduelle, la région voisine des pariétaux. Je note soigneusement cette marche du travail de l'ostéose mastoïdienne, son point de départ dans la partie labyrinthique du cartilage, et sa propagation postérieure et tardive à la portion crânienne limitrophe des pariétaux et de l'écaille occipitale.

Mais en même temps que la matière calcaire envahit la région mastoïdienne du cartilage primordial, elle se montre sur l'en-

(1) Planche 13, fig. 5.

semble du labyrinthe extérieur. M. Kölliker, qui a suivi toutes les modifications morphologiques et histologiques de ce dernier, dit expressément que l'ossification gagne de proche en proche la portion pétreuse, puis la portion mastoïdienne du cartilage commun à l'une et à l'autre (1). Au lieu donc de dire, avec la généralité des anatomistes, que le rocher et le mastoïdien se soudent l'un à l'autre de la manière la plus intime et de très-bonne heure, nous nous croyons autorisé à les considérer comme deux régions d'un même os, qui n'est lui-même que l'enveloppe ossifiée du labyrinthe, c'est-à-dire d'un bulbe sensorial, comme l'avait déjà dit M. de Blainville, et comme l'a démontré l'étude de la capsule auditive depuis son apparition jusqu'au moment où ses couches extérieures se confondent avec le cartilage du crâne primordial.

Somme toute, ni chez l'Homme, ni chez les Mammifères adultes, nous ne découvrons la moindre trace de soudure entre la partie mastoïdienne du temporal et le rocher. En suivant la première dans la série des groupes mammalogiques, nous constatons non-seulement une réduction considérable de l'espace qu'elle occupe entre le temporal écailleux et l'occipital, mais sa disparition complète chez plusieurs de ces groupes. Enfin, en remontant à leur origine, nous voyons le rocher et le mastoïdien naître d'une même base cartilagineuse, et procéder d'un même travail d'ossification qui gagne de proche en proche tout le revêtement de la capsule auditive, aussi bien sa partie superficielle que sa partie profonde, et s'étend en dernier lieu à toute la portion du cartilage primordial qui sépare l'écaille temporale de l'écaille occipitale. Tout cet ensemble de faits nous autorise à conclure qu'il n'y a décidément pas lieu de faire de la partie mastoïdienne du temporal une pièce distincte, et qu'il faut revenir à l'opinion de Carus, de Spix et de Weber, qui ne la séparaient pas du rocher.

En revanche, je crois qu'il serait difficile de ne pas compter

(1) *Entwickelungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere*, p. 202-204 et passim.

deux pièces tympaniques, dont l'une, qui paraît la première, est l'anneau ou cadre, l'autre la lame qui constitue la caisse ou du moins la complète. Je ne crois pas me tromper en voyant chez le fœtus humain cette lame se former indépendamment du cadre, bien qu'à partir de lui. On sait, au reste, que cette manière de voir n'est rien moins que nouvelle. Plusieurs anatomistes ont même multiplié, bien plus que je ne le fais, le nombre des éléments tympaniques ; mais ils l'ont fait surtout en procédant des Poissons aux Vertébrés supérieurs et par voie d'interprétation, tandis que, prenant notre point de départ et de comparaison chez les Mammifères, nous devons nous en tenir aux deux segments tympaniques qui nous sont désignés chez le fœtus, et que nous retrouvons plus ou moins accusés chez les espèces à caisse bulloïde et à cadre plus ou moins relevé, notamment chez les Rongeurs (1).

Nous avons donc quatre éléments dans le système du temporal : l'écaille, le cadre, la caisse et le rocher. L'écaille est moins caractérisée par ses formes et par son apophyse si variables déjà chez les Mammifères, que par sa situation entre l'occipital et les ailes temporales du sphénoïde. De sa partie supérieure, elle atteint les pariétaux, et quelquefois même les frontaux.

Le cadre tient à l'écaille d'une part, à la caisse de l'autre.

La caisse est avant tout attachée au cadre, et se place plus ou moins au-devant de lui ; on conçoit que, venant à se détacher du rocher, la lame qui la forme puisse demeurer suspendue à la pièce précédente.

Quant au rocher, sa place est entre l'occipital et l'écaille, sur les côtés de l'occipital basilaire et du sphénoïde postérieur dont il rencontre l'aile temporale en avant. Du reste, le rocher tire son principal caractère de la présence du labyrinthe, et nous pouvons concevoir d'avance une réduction de l'enveloppe qu'il fournit à celui-ci, à mesure que diminuera, avec la boîte cérébrale, l'espace qui lui est assigné.

Cette réduction prévue ne fera que continuer celle qui, en

(1) Planche 13, fig. 8.

rapprochant l'occipital du temporal écailleux, a fait disparaître la région mastoïdienne chez les Mammifères.

Il est temps que nous abordions les Vertébrés ovipares, et que nous cherchions chez eux, dans les quatre classes des Oiseaux, des Reptiles, des Amphibiens et des Poissons, les éléments que nous reconnaissons dans le système temporal. Notre tâche sera bien facilitée par l'élimination du mastoïdien, dont l'admission a donné lieu à des hésitations et à des méprises qui, tour à tour corrigées et remplacées, variaient d'une classe à l'autre, et ont jeté une grande confusion dans l'ostéologie comparée de la tête. N'ayant plus à chercher de pièces imaginaires, il nous sera plus aisé de reconnaître les véritables.

II

Des pièces temporales chez les Vertébrés ovipares.

Le petit système ostéologique qui nous occupe subit, à partir des Mammifères, quelques modifications générales que nous retrouvons dans les quatre classes d'Ovipares, puis d'autres encore qui distingueront les Ovipares allantoïdiens des anallantoïdiens, d'autres enfin qui sont le propre de chaque classe, et varient dans les groupes ordiniques. De toutes ces différences, nous ne signalerons que les plus importantes, ayant en vue avant tout de rechercher et de déterminer les pièces temporales en les suivant dans leurs principales transformations.

a. Ovipares allantoïdiens.

Chez les Ovipares pourvus d'une allantoïde, c'est-à-dire chez les Oiseaux et les Reptiles, quatre os réclament notre attention, comme ayant été attribués au groupe temporal sous divers noms homologiques.

L'un d'eux, que nous croyons pouvoir mettre tout de suite hors de discussion, ne saurait être que le rocher, car il renferme le labyrinthe. Seulement il ne l'enveloppe pas complétement en

arrière, et partage ici sa fonction protectrice avec l'occipital latéral et l'écaille occipitale ; il y a plus, ce rocher ne donne que la moitié antérieure de la fenêtre ovale ou vestibulaire, et abandonne la ronde à l'occipital latéral. C'est donc un rocher imparfait, c'est-à-dire un labyrinthe, qui, serré entre les os voisins, n'a pu prendre tout son développement superficiel, et a reçu des pièces limitrophes, du moins en arrière, un revêtement d'emprunt complémentaire. Cette imperfection du rocher des Oiseaux et des Reptiles a suggéré à un anatomiste que mes lecteurs connaissent, M. Köstlin, l'idée de le rattacher plutôt au sphénoïde qu'au groupe temporal. S'autorisant d'une division de la grande aile du sphénoïde observée chez les Cétacés et les Monotrèmes, M. Köstlin propose de donner à ce rocher le nom d'*aile temporale postérieure*. Mais les raisons dont il appuie cette détermination exceptionnelle ne sauraient prévaloir sur le fait que l'oreille interne se trouve ici presque tout entière, et sur cet autre qui, vu la fixité de distribution des trous de sortie des nerfs, est d'une valeur décisive, à savoir que les nerfs facial et acoustique entrent dans la pièce en question, l'un pour la traverser, l'autre pour s'y terminer. . . .

Des trois autres pièces désignées comme temporales chez les Vertébrés ovipares allantoïdiens, l'une demeure presque toujours annexée au crâne, les deux autres appartiennent à la face. On n'a pu se mettre d'accord sur leur signification, et quelquefois le même anatomiste transporte le même nom de l'une à l'autre, selon qu'il s'agit des Oiseaux ou des Reptiles. . . .

Celle qui est annexée au crâne est tour à tour désignée comme un temporal écailleux et comme un mastoïdien. Cuvier lui donne ce dernier nom chez les Reptiles, et la nomme temporal chez les Oiseaux. M. Owen voit en elle un mastoïdien, d'autres un temporal écailleux, dans l'une et l'autre classe ; non-seulement nous ne saurions concevoir que l'os dont il s'agit, ayant partout la même situation et des connexions qui varient à peine, ne soit pas pourtout le même ; mais du moment où nous avons reconnu qu'il n'existe pas de mastoïdien, nous ne pouvons plus voir qu'un temporal écailleux dans une pièce sous-pariétale placée en avant

des occipitaux, en arrière de la grande aile sphénoïdale. Peu nous importe, pour lui reconnaître le nom que nous lui donnons ici, d'accord avec un grand nombre d'anatomistes, que cet os soit une écaille triangulaire, pourvue d'une apophyse zygomatique, et attachée aux parois du crâne (Oiseaux) (1), ou que plus ou moins massive et saillante, elle figure à l'angle postérieur du crâne une tubérosité ou une lame apophysaire (Crocodiles et Tortues) (2), ou qu'elle se réduise à une bande osseuse étroite (Sauriens) (3), ou qu'enfin elle se détache et se mobilise comme une sorte d'omoplate (Ophidiens) (4) ; ses métamorphoses ne changeant rien d'essentiel à ses relations, ne sauraient nous tromper et laissent son identité partout et toujours incontestable.

Au-dessous de ce représentant de l'écaille temporale, nous rencontrons chez tous les Vertébrés ovipares deux pièces qu'à première vue on peut être très-surpris de voir mettre au nombre des éléments du système temporal. La première est celle que tout le monde connaît, chez les Oiseaux, sous le nom d'*os carré* (5) ; la seconde, celle que les anatomistes allemands, depuis Nitzsch, ont appelée le *carré jugal* (6).

Les caractères de l'os carré, quelle que soit sa forme, sont, chez les Allantoïdiens, d'abord de servir d'intermédiaire entre le temporal écailleux et la mâchoire inférieure, puis de fournir un appui à la membrane du tympan ; enfin cet os est constamment en rapport de connexion avec le ptérygoïdien interne. Cette triple connexion temporale, maxillaire et ptérygoïdienne a généralement empêché les anatomistes de méconnaître l'identité de l'os carré en le voyant passer par des formes larges, allongées ou massives, se fixer ou se mobiliser tour à tour. On a même peu différé dans l'interprétation qu'on en a donnée. Nous sommes bien loin du moment où Hérissant, en signalant et décrivant l'os

(1) Planche 13, fig. 9, *e*.
(2) Pl. 13, fig. 10 et 11, *e*.
(3) Pl. 13, fig. 12, *e*.
(4) Pl. 13, fig. 13, *e*.
(5) Pl. 13, fig. 9 *cd*.
(6) Pl. 13, fig, 9 *cs*.

carré des Oiseaux, eut l'idée de voir en lui l'analogue de la branche montante du maxillaire inférieur, c'est-à-dire un démembrement qui a trouvé sa réfutation dans l'analyse des pièces qui concourent à la composition de cette mâchoire. On a proposé de considérer l'os carré comme la partie articulaire du temporal, ce qui expliquerait encore comment c'est avec lui et non avec ce dernier que s'articule le maxillaire inférieur. Nous avons vu que, ni chez le fœtus des mammifères, ni dans la série des ordres, nous ne trouvions la preuve de l'indépendance primitive de cette portion de l'écaille, non plus que de son apophyse zygomatique, et en rappelant le fait unique cité par Duvernoy et rencontré par lui chez le Cabiai, j'ai dit les tentatives infructueuses que j'ai faites pour en constater l'exactitude, c'est-à-dire pour le retrouver sur les têtes du même Rongeur et d'autres encore que j'ai examinées. Reste la détermination généralement acceptée, celle qui fait de l'os carré l'homologue du cadre du tympan. Il est impossible ne pas s'y rallier quand on considère que, tenant à l'écaille comme le cadre, cette pièce remplit le rôle de celui-ci tout en passant à d'autres usages, car il limite en avant l'entrée de l'oreille moyenne et donne attache à la membrane qui la forme. L'os carré est donc le cadre tympanique, mais un cadre modifié et qui s'est substitué à l'écaille pour la suspension de la mâchoire inférieure, offrant d'ailleurs à celle-ci, non plus une surface plane ou creuse comme celle que lui offrait la région sous-zygomatique du temporal, mais une saillie. J'ai dit ailleurs, et à propos des Poissons, comment je concevais que le maxillaire inférieur eût changé de suspenseur chez les Ovipares, que son ossification s'étant étendue jusqu'à l'extrémité tympanique du cartilage de Meckel, il était tout simple qu'elle y eût rencontré une pièce tympanique.

Vient le deuxième élément facial qu'on a proposé de rattacher au système temporal chez les Ovipares, le quatrième du système entier, le carré jugal des anatomistes allemands. Il se porte de l'os carré au jugal et concourt à former cette arcade zygomatique des Oiseaux et des Reptiles qui abandonne l'écaille temporale, alors même que celle-ci possède une apophyse jugale, et

rattache la mâchoire inférieure à ce même os carré déjà en possession du rôle de suspenseur mandibulaire. Les différences morphologiques du carré jugal sont considérables et ses connexions secondaires avec le temporal et avec le frontal postérieur deviennent souvent très-étendues. Aussi son identité a-t-elle été plus facilement méconnue que celle de l'os carré, et sa signification homologique en a-t-elle été nécessairement moins facile à déterminer.

Le carré jugal des Oiseaux est une tige grêle, qui s'appuie de son extrémité postérieure légèrement renflée sur la portion inférieure de l'os carré, et va se réunir au reste du zygome composé d'une apophyse maxillaire et d'un jugal non moins déliés. Ici les connexions de la pièce qui nous occupe sont réduites aux relations sériales les plus directes, ce sont les connexions caractéristiques, et le nom de carré jugal est bien justifié, sans toutefois que je propose son adoption puisqu'il n'est pas homologique. Ici commencent, toutefois, les divergences d'appréciation. Cet os, qui n'est qu'un jugal pour Cuvier, est le représentant transformé de l'écaille temporale pour M. Owen; c'est un os tout spécial pour les anatomistes qui lui ont donné le nom sous lequel je le désigne provisoirement.

Mais tandis que ces anatomistes, du moins Hallmann et d'autres, reconnaissent ce même os chez les Reptiles, en dépit des développements et des transformations qu'il présente, et malgré les nouvelles relations qu'il contracte, G. Cuvier le prend pour le temporal écailleux, exemple suivi par M. Owen, mais qui a conduit cet anatomiste à étendre, comme nous venons de le dire, la même détermination aux Oiseaux.

Quand on débute par les Reptiles, et qu'on commence par leur chercher et leur trouver un mastoïdien, quand on a donné ce nom à la première pièce temporale, et qu'on voit chez le Crocodile (1) une autre pièce qui tient à ce prétendu mastoïdien, à l'os carré et au jugal, et qui s'élève même jusqu'au frontal postérieur, on peut être assez facilement conduit à l'idée qu'on a sous les

(1) Planche 13, fig. 11, *cs*.

yeux l'écaille. Mais lorsqu'il n'y a plus lieu de chercher un mastoïdien, la pièce à laquelle Cuvier a donné ce dernier nom ne peut plus être que l'écaille temporale (1). Ses rapports avec l'os carré en même temps qu'avec les pariétaux la désignent en effet comme telle, ainsi que je l'ai dit précédemment.

Qu'est-ce donc que le carré jugal, que cet os tour à tour large et court, ou allongé et étroit, qui, chez les Oiseaux, va directement du carré au jugal et au maxillaire, qui, chez les Reptiles, se met plus ou moins largement en rapport avec le frontal postérieur et la vraie écaille temporale (2)? C'est certainement partout la même pièce, le même élément ostéologique, mais quelle pièce, quel élément? Nous contenterons-nous, comme les anatomistes allemands, de nommer cet os le carré jugal? Mais ce serait lui refuser une place parmi les éléments ordinaires du squelette céphalique et dans le plan général de celui-ci, conclusion qui n'est rien moins que scientifique, comme toute conclusion qui laisse un fait isolé.

Serons-nous tenté de voir ici une apophyse zygomatique détachée de sa souche, c'est-à-dire du temporal écailleux? Mais, outre que l'indépendance de cette apophyse est, comme nous l'avons dit, contredite par l'histoire du développement du temporal écailleux chez le fœtus humain, elle ne serait pas applicable au carré jugal, puisqu'il existe chez les Oiseaux en même temps que l'apophyse à laquelle on proposerait de l'assimiler.

Peut-être n'est-il pas difficile de lui trouver une signification homologique; mais, pour mieux y réussir, attendons que nous ayons observé encore, et déterminé les pièces temporales chez les Ovipares inférieurs, où nous allons les voir se modifier, et le carré jugal entrer décidément dans le petit système qui nous occupe.

(1) Planche 13, fig. 12, *c*.
(2) Pl. 13, fig. 10, 11, 12, *cs*.

4. Ovipares anallantoïdiens.

Prenons d'abord les Amphibiens ou Batraciens, tant anoures (1) qu'urodèles.

Nous ne rencontrons ici que trois os qui puissent être attribués au groupe temporal : le premier réuni au crâne est et ne peut être que le rocher, car il abrite toute la partie antérieure du labyrinthe, tandis que la postérieure est protégée par l'occipital. Vient ensuite une pièce de forme variable, tantôt en T, tantôt triangulaire, avec sa branche horizontale ou sa base en haut, et dirigeant de là son extrémité inférieure vers la mandibule sans arriver toujours jusqu'à celle-ci. Le troisième os tient au précédent, se dirige d'abord en bas, fournit la surface articulaire à laquelle se suspend la mâchoire inférieure, et porte de là en avant une branche horizontale qui, chez les Batraciens anoures, forme la plus grande partie de cette pièce, et rejoint, non pas le jugal, qui manque, mais une apophyse zygomatique du maxillaire supérieur. De même qu'on a dû reconnaître dans la pièce précédente un représentant de l'os carré ou tympanique ; de même aussi nous retrouvons dans ce troisième os un carré jugal (2). Mais ce qui nous frappe ici, c'est que le carré jugal se substitue au carré dans la fonction de suspenseur de la mandibule.

Les Amphibiens manquent de temporal écailleux. Le peu de développement latéral de leur crâne ne se prêtait pas à admettre simultanément cette pièce et le rocher, et comme le labyrinthe devait cette fois encore se mettre en relation avec un dernier vestige de tympan et s'abriter dans le crâne, le rocher est resté, et l'écaille temporale, déjà si réduite chez les Sauriens, lui a fait place en s'effaçant tout à fait.

Somme toute, le système temporal des Amphibiens se compose du rocher et de deux pièces consécutives, dont la seconde cette fois porte la mâchoire inférieure, en même temps qu'elle prend

(1) Planche 13, fig. 14.

(2) Hallmann a proposé de modifier son nom en raison de l'absence du jugal, et de lui donner celui de *quadrato maxillare*, ce qui ne change rien à sa signification.

part comme précédemment, mais seulement quelquefois, à la formation d'une arcade zygomatique.

Chez les Poissons, je ne vois que trois pièces qui puissent être considérées comme les représentants du système temporal. L'une d'elle, située derrière le frontal postérieur, en dehors des pariétaux et en avant des occipitaux externes, jetée ainsi sur les côtés de la région postorbitaire du crâne, était un mastoïdien pour Cuvier et n'en peut plus en être un pour nous, puisque nous n'admettons pas de mastoïdien. Dès lors, nous ne pouvons le regarder que comme une écaille temporale ; ainsi le veulent ses connexions, et plusieurs anatomistes lui avaient déjà donné cette signification.

Je retrouve ensuite, mais à une grande distance de ce temporal écailleux, deux os dont le premier, le plus élevé, est en rapport avec le ptérygoïdien interne, dont le second s'articule avec la mâchoire inférieure. Ce sont, sous des formes nouvelles, lamelleuses, les deux pièces que nous avons trouvées chez les Oiseaux, les Reptiles et les Batraciens, et ici, comme dans ces derniers, c'est la seconde qui porte la mâchoire. Quel nom leur donner maintenant ? Souvenons-nous qu'elles naissent d'un seul et même cartilage chez les Poissons, comme je l'ai montré dans un précédent mémoire, et nous n'hésiterons pas à voir dans cette commune origine, comme dans le rôle qu'elles remplissent et dans lequel la seconde s'est substituée à la première, un caractère qui les assimile l'une à l'autre. Or si l'une, la supérieure, était une pièce tympanique, la deuxième en est une au même titre, et si la première est l'analogue de l'os carré qui représente lui-même le cadre, la seconde, dans laquelle nous retrouvons chez tous les Ovipares ce qu'on a nommé le carré jugal, ne sera-t-il pas l'homologue de la lame attachée au cadre, mais distincte de celui-ci, qu'on peut nommer la caisse, car elle forme la partie principale de celle-ci chez les Mammifères. Ce dernier résultat de l'étude que je viens de faire, non-seulement complète la détermination des pièces temporales pour la série des Vertébrés ovipares, mais modifie et précise, en ce qui concerne les deux éléments tympaniques des Poissons, les conclusions de mon mémoire sur les pièces

faciales ; en effet, c'est à l'élément supérieur, au tympanique de Cuvier, qu'il faudra réserver spécialement le nom d'os carré ou de cadre, et l'élément inférieur, suspenseur immédiat de la mâchoire, dont Cuvier avait fait un jugal, et qu'on a mieux compris plus tard en l'assimilant au *carré jugal* (1), devient l'homologue de la caisse proprement dite.

Je n'ai pas fait mention du rocher des Poissons, et cependant les anatomistes leur accordent aussi cette pièce. Pour Cuvier, c'était une petite plaque osseuse enchâssée entre les occipitaux, son mastoïdien et sa grande aile sphénoïdale, pièce très-petite en général, souvent mal délimitée et qui manque dans beaucoup de cas. Pour d'autres, tels que Hallmann, c'est cette grande aile elle-même attribuée au sphénoïde par Cuvier. Je ne puis accepter ni l'une ni l'autre de ces déterminations, ou plutôt je ne puis admettre un rocher dans la tête osseuse des Poissons téléostéens ; cette pièce ne représentant que l'ossification superficielle du labyrinthe osseux, et le labyrinthe osseux manquant aux Poissons, l'existence du rocher est par cela même refusée à la dernière classe des Vertébrés.

Je crois pouvoir résumer par les propositions suivantes le résultat de l'étude qui vient de m'occuper.

1° Le groupe des pièces temporales, étudié chez les Mammifères et d'abord chez le fœtus, se compose de quatre éléments : le rocher, l'écaille et deux tympaniques, à savoir, le cadre et la caisse.

2° Le mastoïdien des auteurs n'est pas une pièce distincte, mais le développement le plus extérieur du rocher, une région de celui-ci, région qui s'efface d'ailleurs à différents degrés et quelquefois entièrement chez les Mammifères, par suite du rapprochement de l'écaille et des occipitaux.

En ce qui touche les homologies.

3° L'écaille temporale se retrouve chez les Oiseaux dans la pièce désignée comme telle par G. Cuvier et la plupart de ses successeurs, pièce à laquelle se suspend l'os carré ; chez les

(1) J. Müller, Hallmann, en général les anatomistes allemands contemporains.

Reptiles et les Poissons elle est représentée par l'os que Cuvier nommait ici le mastoïdien; cet élément manque aux Amphibiens.

4° Le cadre devient, chez les Oiseaux et les Reptiles, sous le nom d'os carré ou tympanique, le suspenseur de la mâchoire inférieure, et la caisse un premier segment de l'arcade zygomatique. Chez les Amphibiens et les Poissons, c'est-à-dire chez les Ovipares anallantoïdiens, c'est le deuxième tympanique, c'est-à-dire la caisse, qui fournit à l'articulation de la mandibule, tout en conservant d'abord, mais abandonnant bientôt, son rôle de pièce zygomatique.

5° Enfin, le labyrinthe, se dépouillant de plus en plus de son revêtement extérieur, emprunte un abri aux os voisins chez les Ovipares aériens; puis se place tout entier chez les Poissons osseux à l'intérieur du crâne, sans s'ossifier, en sorte que ces derniers manquent par cela même de rocher.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 13.

FIG. 1. Tête d'un fœtus humain d'environ deux mois: *e*, l'écaille temporale sous sa première forme.

FIG. 2. Fragment amplifié de la même tête.

FIG. 3. Tête plus âgée, avec une écaille élargie et déjà réunie au jugal.

FIG. 4. L'écaille *e*, et le cadre tympanique *cd* d'un fœtus plus âgé. Ici la région mastoïdienne *rm* est encore entièrement cartilagineuse.

FIG. 5. Les mêmes pièces, avec les premiers noyaux osseux de la région mastoïdienne.

FIG. 6. Les mêmes, après la fusion de ces noyaux.

FIG. 6. *b*, *c*, *d*, le cadre *cd*, la caisse *cs*, et la région rupéo-mastoïdienne (amplifiés) dans trois état progressifs de leur développement fœtal. La lame de la caisse s'étend de plus en plus et finit plus tard par couvrir la face inférieure du rocher.

FIG. 7. Temporal d'un Singe du genre *Cercocebus*. La caisse couvre entièrement le rocher, qui se continue avec le mastoïdien.

FIG. 8. Temporal d'un Cobaye. Ici la région mastoïdienne, refoulée vers l'occipital par l'énorme développement d'une caisse bulloïde, est réduite à une bande osseuse étroite.

Fig. 9, 10, 11, 12. Pièces temporales d'un Oiseau, d'une Tortue, d'un Crocodile et d'un Lacertien (*Ameiva*) :

e, l'écaille ;

cd, le cadre ou os carré ;

cs, la caisse ou carré jugal des anatomistes allemands.

Fig. 13. Pièces temporales d'un Pithon, réduites par l'absence du carré jugal au cadre et à l'écaille :

p désigne le pariétal ;

pt le ptérygoïdien ;

j le jugal.

Fig. 14. Pièces temporales de Batraciens anoures, réduites au cadre et à la caisse ou carré jugal par l'absence de l'écaille.

L'existence du rocher est partout sous-entendue.

Toutes ces figures ont été dessinées par l'auteur d'après nature.

ÉTUDES

SUR

L'ORGANE AUDITIF DES CRUSTACÉS DÉCAPODES,

Par M. V. HENSEN.

Extrait (1).

L'organe auditif des Crustacés décapodes est placé ordinairement dans la partie basilaire de l'antenne interne, car il est bien démontré aujourd'hui que l'organe appellé autrefois cylindre auditif et renfermé dans l'article basilaire de l'antenne externe, n'a rien à faire avec la fonction de l'audition. Cet appareil auditif a été découvert dès 1811 par Rosenthal, et il a été, en 1843, l'objet d'études soignées de la part de M. Favre. Il a été étudié depuis lors par plusieurs auteurs, en particulier par M. Kröyer (2) ; mais la plupart des détails de sa structure sont restés en litige. Les belles recherches de M. Hensen, dont nous allons extraire les points les plus saillants, sont donc fort bien venues. Elles se sont étendues à 28 espèces de Crustacés.

L'appareil auditif des Crustacés supérieurs est conformé comme suit : Du ganglion terminal d'un nerf part un mince filet nerveux qui pénètre dans un poil chitineux et va s'attacher à une partie de la paroi de ce poil présentant une structure particulière. L'union de cette partie de la paroi avec le reste du squelette chitineux est de nature à permettre des vibrations sous l'influence d'ondulations sonores. En outre, l'extrémité du poil pénètre souvent entre des pierres (otolithes) ou même dans l'intérieur d'une pierre. Les différentes parties de cet appareil méritent d'être considérées un peu plus exactement.

Commençons par les otolithes. MM. Leuckart et Kröyer ont distingué à juste titre deux types d'organes auditifs chez les Crustacés supérieurs, selon que la vésicule de l'organe est ouverte

(1) *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève*, février 1864.

(2) *Mém. de l'Acad. de Copenhague*, 1859, t. IV, p. 287.

ou fermée. Dans le premier cas, qui est celui des Écrevisses, des Homards, des Crangons, des Palémons, etc., les otolithes ont une forme irrégulière et ressemblent à des grains de sable. Aussi, certains auteurs n'y voient que des corps étrangers, tandis que d'autres les tiennent pour des parties intégrantes de l'animal. M. Hensen a réussi à trancher la question d'une manière définitive en étudiant les Crustacés en question au moment de la mue. A ce moment les anciens otolithes sont rejetés avec l'enveloppe chitineuse et remplacés par d'autres. Des Palémons examinés immédiatement après la mue n'ont pas d'otolithes, mais quelques heures plus tard on trouve déjà quelques petites pierres irrégulières, calcaires ou siliceuses, dans leur sac auditif. M. Hensen vit à ce moment un individu renfermé dans un bocal racler le fond du vase avec ses pinces, puis introduire celles-ci dans le sac auditif, sans pouvoir surprendre cependant l'introduction des petits cailloux. Pour lever toute espèce de doute à cet égard, il plaça quelques Palémons dans un vase contenant de l'eau de mer filtrée, en ayant soin de couvrir le fond du vase de cristaux d'acide urique. Bientôt l'un des Palémons mua et les sacs auditifs de la dépouille se trouvèrent renfermer les grains de sable ordinaires, mais point d'acide urique. Trois heures plus tard, M. Hensen examina l'animal dont les cavités auditives renfermaient maintenant une foule de cristaux d'acide urique, sans un seul grain de sable. Il est donc évident que chez les Crustacés à sac auditif ouvert, les otolithes proviennent bien de l'extérieur, comme M. Favre l'admettait déjà.

Chez les Crustacés à vésicule auditive fermée, les otolithes n'ont plus du tout l'apparence de grains de sable. Ils offrent une structure particulière constante, et leur surface n'est jamais irrégulière. Cependant même dans ce cas leur durée n'est que temporaire. En effet, les Crustacés en question rejettent périodiquement le sac auditif avec ses otolithes et l'appareil se forme à nouveau. La matière anorganique contenue dans les otolithes est un sel calcaire, mais ce n'est ni un carbonate, ni un phosphate, ni un silicate, ni un sulfate. Les réactions paraissent indiquer du fluorure de calcium.

La cavité de l'organe auditif est toujours tapissée d'une mince membrane chitineuse qui doit être considérée comme une réduplication de la membrane de chitine extérieure. Cela est vrai même pour les sacs auditifs fermés qui ne présentent aucune communication avec l'extérieur, et dans ce cas il est possible de reconnaître une ligne, une sorte de cicatrice, vestige de la fente par laquelle l'invagination du sac a eu lieu.

Les poils auxquels M. Hensen donne le nom de *poils auditifs* sont de trois espèces : 1° les poils à otolithes ; 2° les poils libres des sacs auditifs ; 3° les poils auditifs de la surface extérieure du corps.

Les poils de la première espèce sont ceux qui sont en contact avec les otolithes dans les sacs auditifs. Ces poils sont généralement recourbés et leur pointe vient se loger entre les otolithes, comme c'est le cas pour les Écrevisses, les Homards, les Palémons, ou pénètre même dans l'intérieur d'un otolithe, comme cela se voit dans les sacs auditifs de la queue des Mysis. Les otolithes sont souvent maintenus en suspension par ces organes. Il est impossible, en lisant cette description, de ne pas songer aux soies décrites dans l'appareil auditif des Poissons par MM. Max Schultze et Frank-Eilhardt Schultze, soies dont les pointes paraissent aussi arriver au contact des otolithes. M. Hensen rappelle les dispositions analogues (cils vibratiles, etc.) qu'on observe dans les vésicules auditives d'autres animaux. Il croit même avoir observé dans quelques cas (*Pisidium* parmi les Mollusques, *Cydippe* parmi les Ciliogrades) des soies pénétrant dans l'intérieur des otolithes, comme chez les Crustacés.

Les Crabes et en général les Brachyures sont entièrement dépourvus d'otolithes ; mais leurs cavités auditives n'en sont pas moins pourvues de poils. Chez le *Carcinus mænas*, M. Hensen a compté environ 300 poils plongeant dans le liquide de la cavité auditive. Cette absence des otolithes chez les Crabes doit surprendre d'autant moins, que chez le Homard il existe dans le sac auditif toute une rangée de poils semblables, par leur conformation, aux poils à otolithes, mais n'entrant jamais en contact avec ces pierres. Certains poils auditifs peuvent donc entrer en vibration sans l'intermédiaire des otolithes. Ces poils existant parfois

dans un espace à demi fermé seulement (sacs auditifs ouverts), il est probable qu'ils pourraient remplir tout aussi bien leurs fonctions s'ils étaient placés à la surface du corps. Cette remarque conduit M. Hensen à considérer comme des organes de l'audition, certains poils de la surface du corps des Crustacés, qui présentent la même structure que les poils à otolithes.

Ces poils auditifs de la surface externe du corps ont été étudiés par M. Hensen chez les Carides. Ils sont surtout nombreux chez les espèces ou les jeunes individus (larves) dans lesquelles les oreilles internes font défaut. Chez les Carides ces poils sont placés à la surface supérieure de la partie basilaire de l'antenne interne et au second article de l'antenne externe. Il en existe aussi à la queue, et ce fait ne doit pas trop surprendre si l'on songe aux oreilles caudales des Mysis.

L'interprétation physiologique donnée par M. Hensen à ces poils de la surface externe du corps est propre à exciter la méfiance au premier abord. Nous devons donc dire que ces organes présentent certaines particularités de structure qui les éloignent des autres poils de la superficie du corps et les rapprochent des poils des sacs auditifs. Les caractères communs à tous les poils nommés auditifs par M. Hensen peuvent être résumés de la manière suivante. Les poils auditifs sont toujours implantés sur un pore de la membrane de chitine. Le bourrelet qui entoure ce pore s'élève d'un seul côté pour former une sorte de dent. Le tronc du poil ne repose pas directement sur ce pore, mais il est porté par une membrane très-mince, souvent dilatée de manière à former une ampoule à la base du poil. Cette disposition paraît isoler le poil des ébranlements provenant de l'intérieur du corps et facilite peut-être aussi ses vibrations. Enfin, le tronc de chaque poil auditif présente une espèce d'appendice (la languette) auquel le nerf du poil vient s'attacher. A proprement parler, le nerf se termine par une cellule ganglionnaire avant d'arriver au poil; mais de cette cellule naît une mince petite corde nerveuse (*chorda*, Hensen) qui pénètre dans le poil et va se fixer à la languette. Les autres poils du corps ne présentent point une

structure aussi complexe et la corde nerveuse leur fait en particulier complétement défaut.

Les poils auditifs sont naturellement renouvelés à chaque mue de l'animal. Les poils nouveaux ne sont point emboîtés dans les poils anciens, comme on se le représente d'ordinaire, mais se forment au-dessous du squelette chitineux. Si l'on compare la nouvelle peau de l'animal avec un gant, les poils sont placés comme le seraient les doigts de gant, si l'on suppose ces doigts retirés dans l'intérieur du gant, de telle sorte que leurs pointes seulement apparaissent à la surface. C'est, du reste, ce que M. Spence Bate et M. Leydig avaient déjà aperçu. Au moment de la mue, la dépouille entraîne avec elle les extrémités des poils nouveaux et fait sortir ceux-ci de leur invagination. Le point jusqu'où l'extrémité du poil nouveau pénètre dans le poil ancien coïncide avec le point d'attache de la corde nerveuse, c'est-à-dire le bord de la languette. Il est à noter du reste que peu de temps avant la mue une seconde corde nerveuse apparaît à côté de la première et que celle-ci est rejetée au moment de la mue. Elle paraît d'ailleurs changer de nature, car elle est comme chitinisée au moment du rejet. Ces poils auditifs sont d'ailleurs si complexes, qu'il serait étonnant qu'ils fussent formés comme les écailles des ailes des Hyménoptères par la métamorphose d'une seule cellule (Sempr.). Un grand nombre de cellules concourent en réalité à leur formation.

Quelque soigneuses qu'aient été les recherches anatomiques de M. Hensen, les conclusions physiologiques qu'il en a tirées pourraient paraître bien hasardées, s'il n'avait réussi à leur donner plus de valeur par des expériences délicates. Il s'agissait d'abord de montrer que les Crustacés ont une ouïe délicate. M. Hensen a pleinement réussi dans cette démonstration. L'expérience la plus concluante consiste à placer des Palémons ou des Mysis dans un vase d'eau de mer contenant de la strychnine, alcaloïde qui jouit de la propriété d'augmenter le pouvoir réflexe des centres nerveux. Sous l'influence de la strychnine le Crustacé répond par des bonds énergiques aux moindres bruits qui se font entendre dans la maison. Même lorsque l'animal est abattu par l'effet du poi-

son, au point de se laisser traîner sans résistance dans son vase par l'antenne externe, le moindre son suffit pour qu'il s'arrache aux étreintes de la pincette et il tombe au fond du vase en proie à des convulsions toniques.

Il est donc évident que les Crustacés sont sensibles aux sons. Restait à démontrer que les perceptions sonores ont bien lieu par l'intermédiaire des poils auditifs. Guidé par les belles recherches de M. Helmholtz sur la perception des sons, M. Hensen supposa que chaque poil auditif est susceptible d'être mis en vibration, à l'exclusion des autres, par un son déterminé. L'expérience confirma cette hypothèse. Si l'on fixe attentivement le point d'attache de la corde nerveuse à la languette d'un poil pendant qu'on fait jouer par un instrument les différentes notes de la gamme, on voit ce point devenir indistinct ou même le poil entier entrer en vibrations énergiques pour certaines notes. Pendant ce temps les poils voisins restent d'ordinaire parfaitement immobiles et ne peuvent être ébranlés que par d'autres notes. Les conditions qui déterminent un poil à vibrer plutôt que d'autres sous l'influence d'un son déterminé sont sans doute multiples : telles sont la longueur et l'épaisseur du poil, la longueur et l'épaisseur de la languette, etc.

La partie physiologique du mémoire de M. Hensen est d'un haut intérêt. Elle nous montre, non-seulement que les Crustacés peuvent percevoir des sons, mais encore que les sons *doivent* affecter ces animaux par l'intermédiaire des organes auxquels il a donné le nom de *poils auditifs*. Il est difficile, après une semblable démonstration, de ne pas accepter cette dénomination.

FIN DU PREMIER VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

Note sur de nouvelles observations relatives à l'existence de l'homme dans le centre de la France à une époque où cette contrée était habitée par le Renne et d'autres animaux qui n'y vivent pas de nos jours, par MM. Lartet et Christy. 232
Remarques sur quelques résultats des fouilles faites récemment dans la caverne de Bruniquel, par MM. Milne Edwards et Lartet. 229
Note sur les cristaux de la matière colorante du sang, par M. Rollet. (Extrait.) 200
Note sur la durée de la gestation de quelques Ruminants, par M. Sclater. . . 200
Recherches sur la distribution des Cétacés dans les mers boréales, par M. Eschricht. 201
Note sur de nouvelles recherches sur la production artificielle des monstruosités, par M. Camille Dareste. 20
Recherches expérimentales sur les fonctions de l'encéphale des Poissons, par M. E. Baudelot. 105
Recherches sur les monstruosités du Brochet observées dans l'œuf, et sur leur mode de production, par M. Lereboullet. 112
Recherches sur la signification homologique de quelques pièces faciales des Poissons osseux, par M. H. Hollard. 5
De la signification anatomique de l'appareil operculaire des Poissons et de quelques autres parties de leur système solide, par M. H. Hollard. 242
Du temporal et des pièces qui en représentent les éléments dans la série des animaux vertébrés, par M. Hollard. 359

ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

Expériences sur le système nerveux des Insectes, par M. Faivre. 89
Des monstruosités naturelles et provoquées chez les Lépidoptères, par M. Barthélemy (Aimé). 225
Étude sur l'organe auditif des Crustacés décapodes, par M. Hensen. . . . 377
Monographie des Crustacés fossiles de la famille des Cancériens, par M. Alphonse Milne Edwards. (Suite.). 31
Observations sur des Crustacés rares et nouveaux des côtes de France, par M. Hesse. 333
Remarques sur quelques Crustacés du terrain carbonifère appartenant au genre *Belinurus*, König, et description de deux nouvelles espèces du comté de la Reine, en Irlande, par M. W. H. Baily. 23
Note sur l'habitat de l'*Helix Caræ*, Cantraine, par M. Henri Aucapitaine. . . 30
Note sur les perforations de l'*Echinus levidus*, par M. Fischer. 321

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

AUCAPITAINE. — Note sur l'habitat de l'*Helix Caræ*. 30

BAILY. — Remarques sur quelques Crustacés du terrain carbonifère appartenant au genre *Belinurus*, et description de deux nouvelles espèces 23

BARTHÉLEMY. — Des monstruosités naturelles et provoquées chez les Lépidoptères. 225

BAUDELOT. — Recherches expérimentales sur les fonctions de l'encéphale des Poissons. 105

CHRISTY (*Voy.* LARTET).

DARESTE. — Note sur de nouvelles recherches sur la production artificielle des monstruosités. 20

EDWARDS (H. MILNE) et LARTET. — Remarque sur quelques résultats des fouilles faites récemment dans la caverne de Bruniquel. 229

EDWARDS (ALPHONSE MILNE). — Monographie des Crustacés fossiles de la famille des Cancériens. (Suite.). 31

ESCHRICHT. — Recherches sur la distribution des Cétacés dans les mers boréales. 201

FAIVRE. —Expériences sur le système nerveux des Insectes. 89

FISCHER. — Note sur les perforations de l'*Echinus lividus* 321

HENSEN. — Étude sur l'organe auditif des Crustacés décapodes . . . 377

HESSE. — Observations sur des Crustacés rares ou nouveaux des côtes de France. 333

HOLLARD. — Recherches sur la signification homologique de quelques pièces faciales des Poissons osseux. 5

— De la signification anatomique de l'appareil operculaire des Poissons et de quelques autres parties de leur système solide. 242

— Du temporal et des pièces qui en représentent les éléments dans la série des animaux vertébrés. . . . 359

LARTET et CHRISTY. — Note sur de nouvelles observations relatives à l'existence de l'Homme dans le centre de la France à une époque où cette contrée était habitée par le Renne et d'autres animaux qui n'y vivent pas de nos jours. . . . 232

LARTET et MILNE EDWARDS (*Voy.* EDWARDS).

LEREBOULLET.—Recherches sur les monstruosités du Brochet, observées dans l'œuf et sur leur mode de production. 113

ROLLET. — Note sur les cristaux de la matière colorante du sang 200

SCLATER. — Note sur la durée de la gestation de quelques Ruminants. 200

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

Planche 1. Pièces faciales des Poissons.

— 2. *Belinurus regiæ; B. arcuatus; B. rotundus.*

— 3. *Cancer Beaumontii; Paleocarpilius macrochelus.*

— 4 et 5. *Cancer Deshaysii*, etc.

— 6. *Cancer Sismondæ; Cancer paguroides.*

— 7. *Cancer Sismondæ.*

— 8 et 9. *Lobocarcinus Palino-Wurtembergensis.*

— 10. Appareil temporal des Poissons. Monstruosités provoquées chez les Insectes.

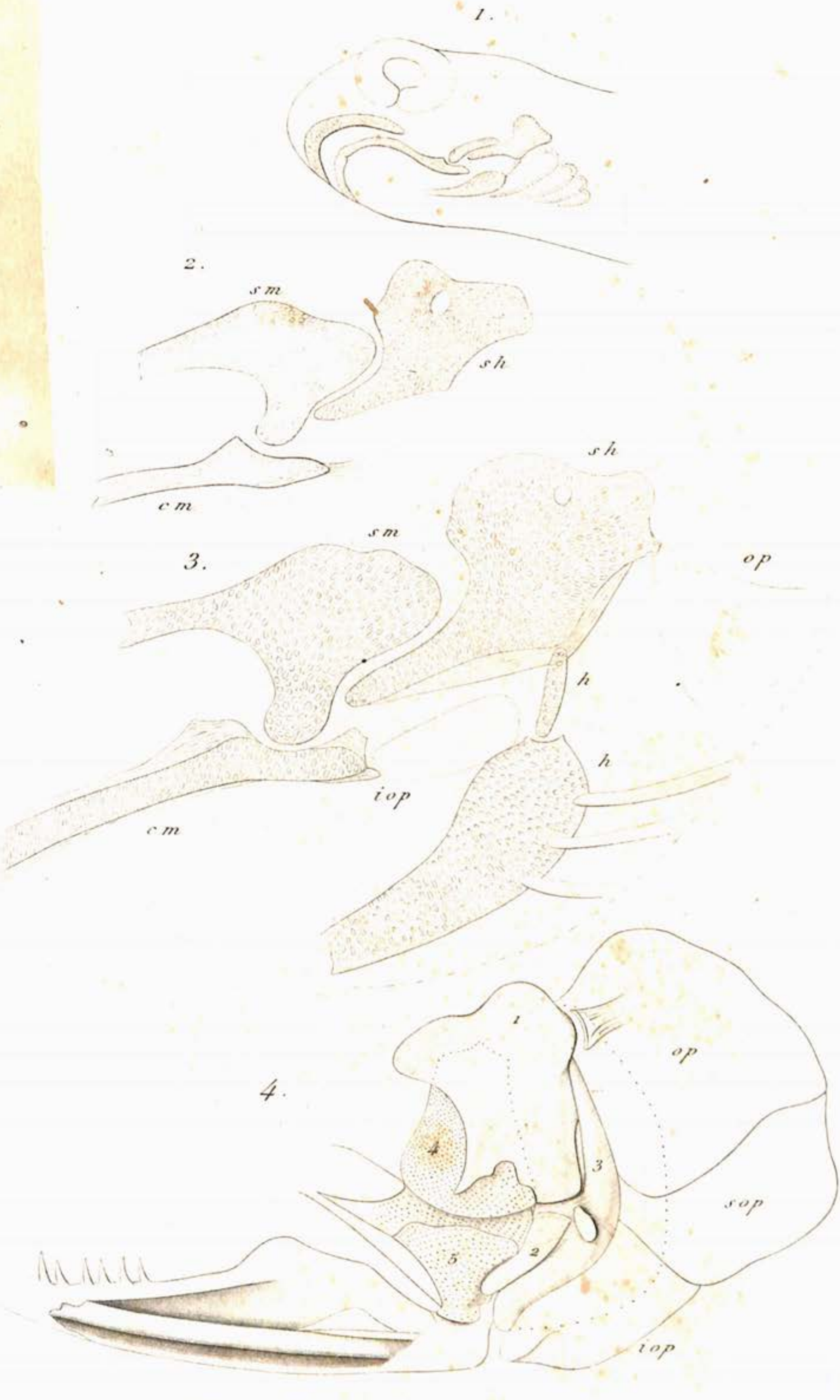
— 11. Notoptéréphore; Polyclénophyle.

— 11. Botryophyle; Plantipode; Podolobis; Ophioseride.

— 13. Pièces temporales.

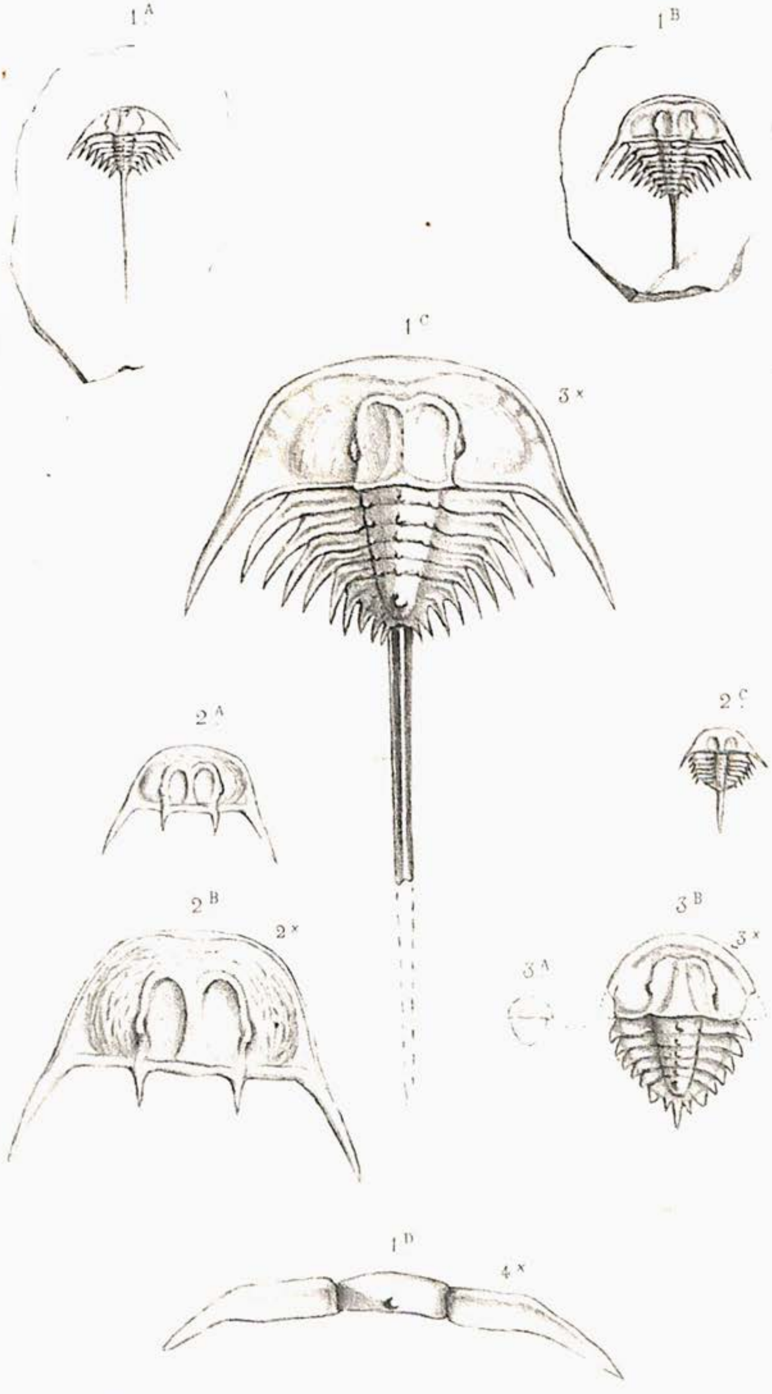
FIN DE LA TABLE.

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.



Pièces faciales des Poissons.

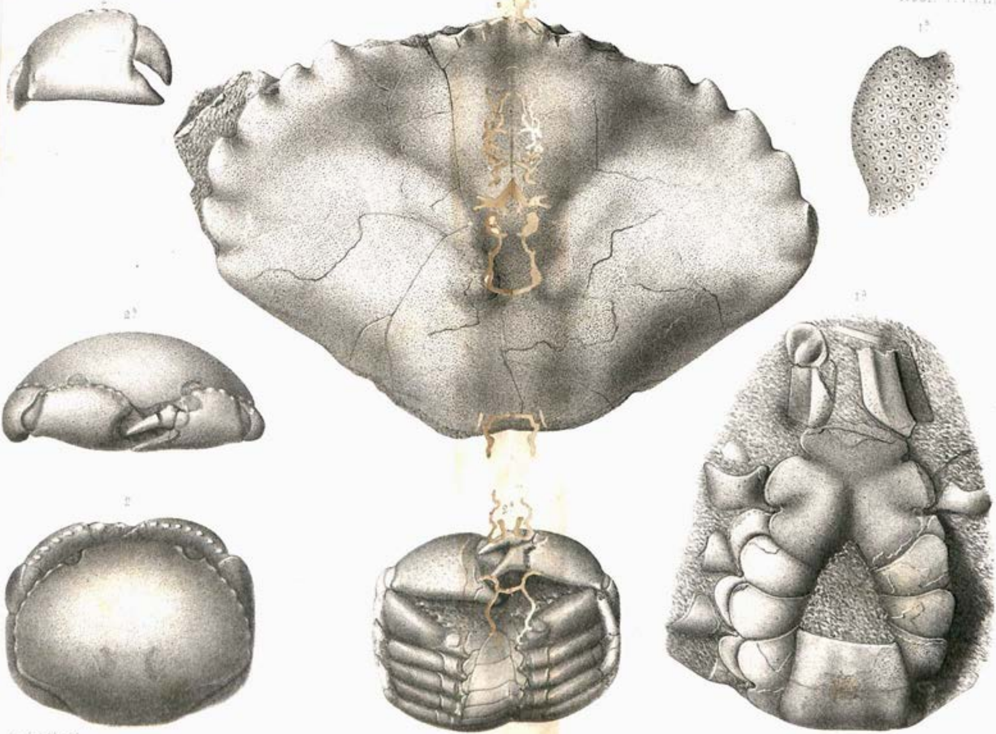
Imp. A. Salmon, r. Vieille-Estrapade 15 Paris.



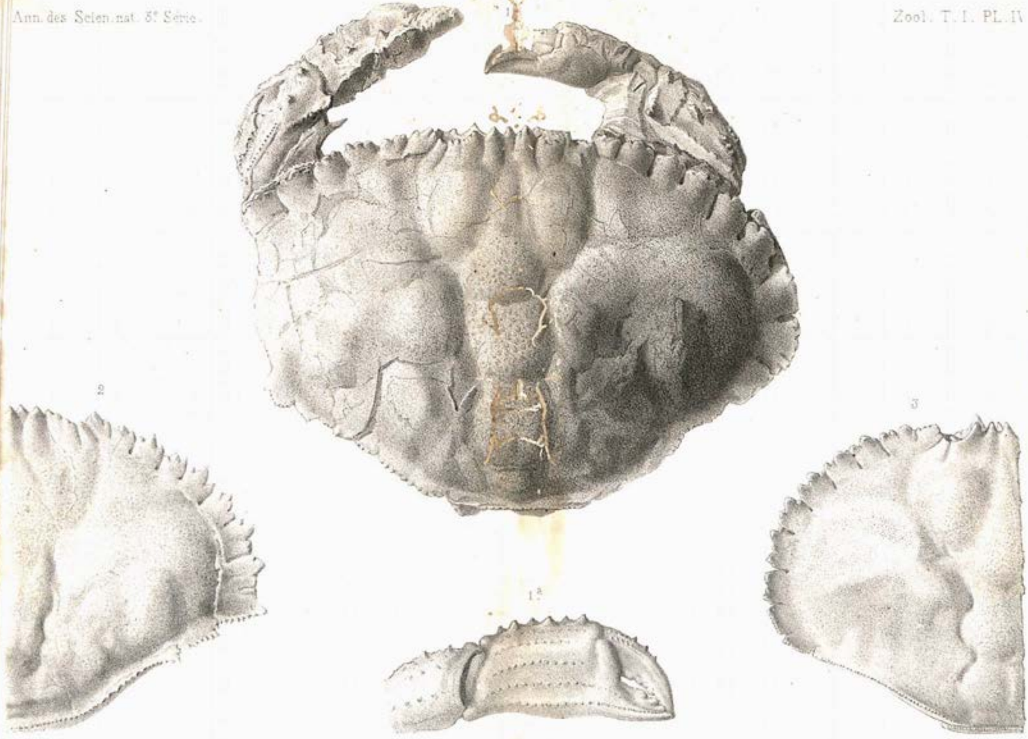
Milne Edwards del.

Imp. Becquet Paris.

1 Belinurus Reginæ (Baily).
2 B. „ Arcuatus „
3 B. „ Rotundus (Prestwich)



1. Cancer Beaumonti. _ 2. Palœocarpilius Macrochelus.



1. 2. Cancer Deshayesii. 3. Cancer Edwardsii (Espèce vivante.)

1b

3a

3

1a

Imp. Becquet à Paris

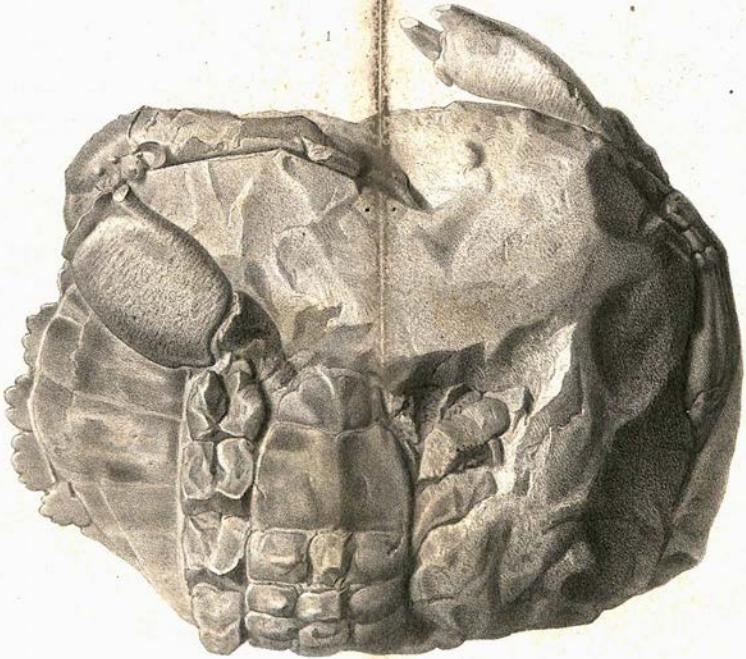
1. Cancer Deshayesii. 2. C. Dentatus (Espèce vivante) 3. C. Edwardsii (Esp. viv.)

1

1a

2

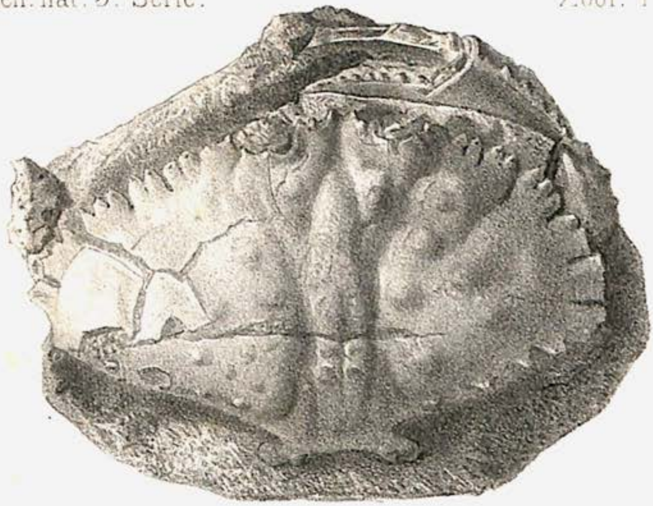
1. Cancer Sismondæ. _ 2. Cancer Paguroides



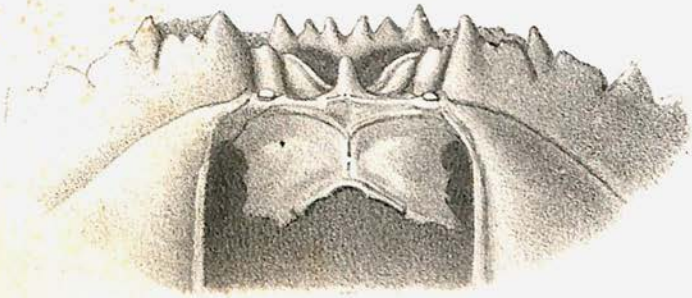
Lemeau lith. Imp. Becquet, à Paris.

1. Cancer Sismondœ.

1



2ª

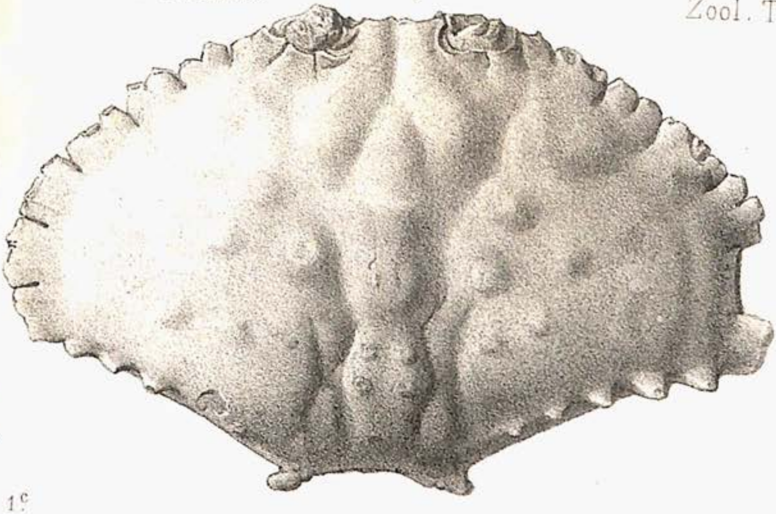


2

Lonveau lith. Imp. Becquet à Paris.

1. 2. Lobocarcinus Paulino-Wurtembergensis.

1



1c

1d

1b

1a

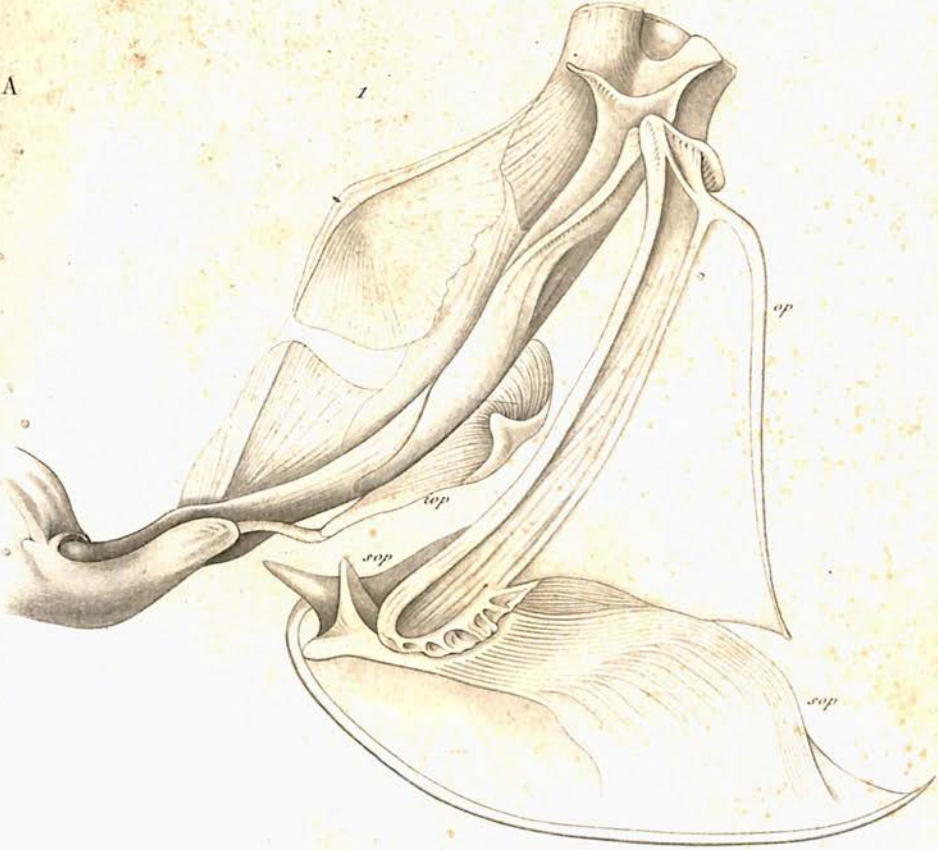
2

Levreau lith.

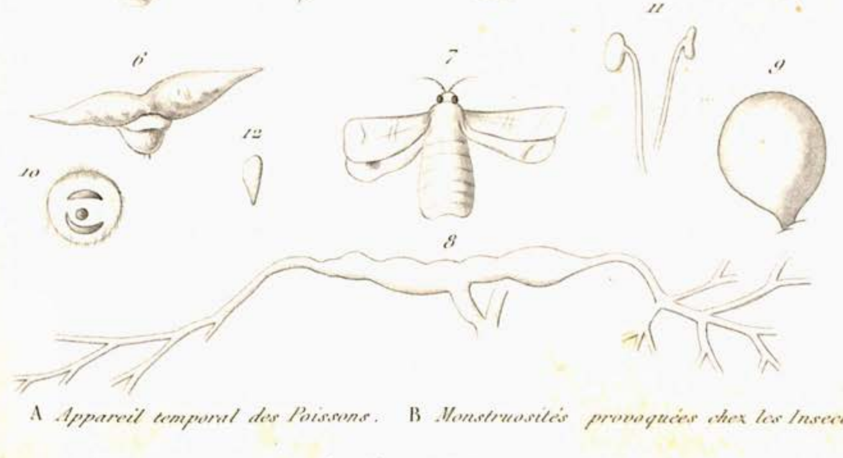
Imp. Becquet à Paris

1. 2. Lobocarcinus Paulino-Wurtembergensis.

A



B



A *Appareil temporal des Poissons.* B *Monstruosités provoquées chez les Insectes.*

Imp. A. Salmon, r. Vieille-Estrapade 15 Paris.

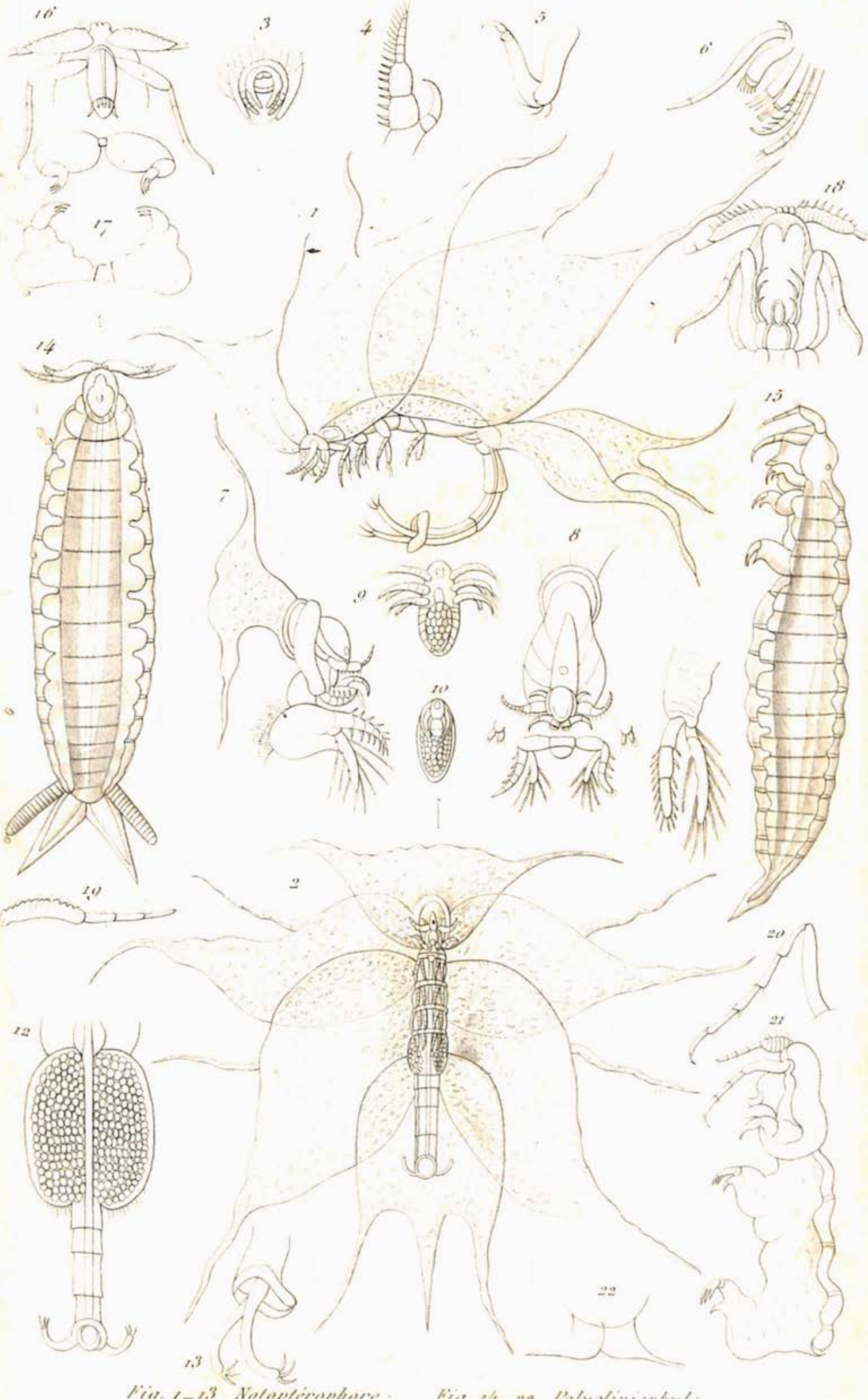


Fig. 1 – 13 Notoptérophore ; Fig. 14 – 22 Polycliniophyle.

Imp. A. Salmon r. Vieille-Estrapade 15 Paris

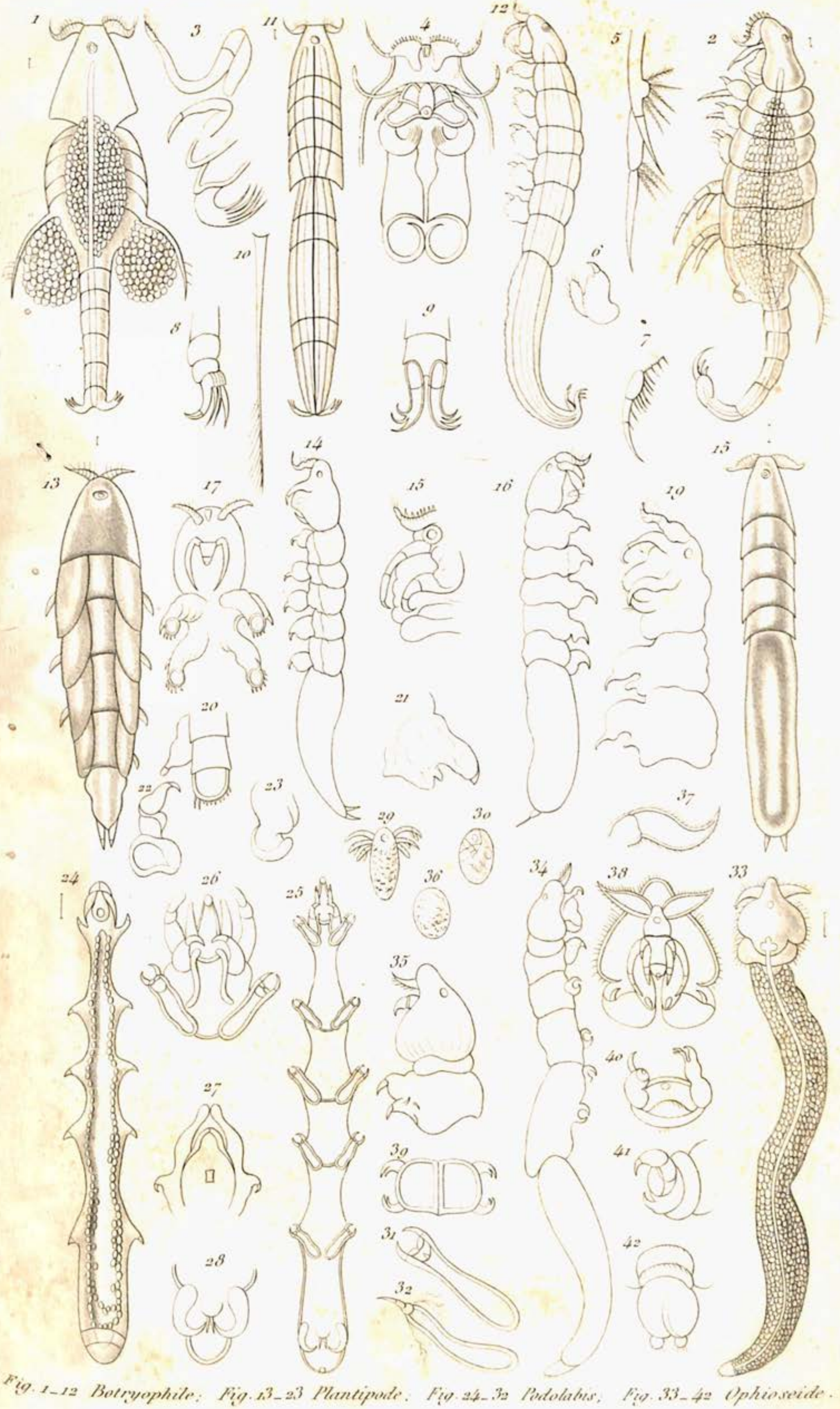


Fig. 1_12 Botryophile. Fig. 13_23 Plantipode. Fig. 24_32 Podolabis. Fig. 33_42 Ophioseide.

Imp. A. Salmon, r. Vieille-Estrapade 15, Paris

Pièces temporales.

00087936

Digitized with financial assistance from the
Government of Maharashtra
on 05 October, 2018